

TARTU ÜLIKOOL

Majandusteaduskond

Edgar Voit

**MAAGAASI HINNA MÕJU
BIOGAASITEHASE TASUVUSE HINDAMISEL
AS ESTONIAN CELL NÄITEL**

Bakalaureusetöö

Juhendaja: dotsent Priit Sander

Tartu 2015

Soovitan suunata kaitsmisele

(juhendaja allkiri)

Kaitsmisele lubatud “ “2015. a

Rahanduse ja majandusarvestuse õppetooli juhataja Toomas Haldma

.....

(õppetooli juhataja allkiri)

Olen koostanud töö iseseisvalt. Kõik töö koostamisel kasutatud teiste autorite tööd,
põhimõttelised seisukohad, kirjandusallikatest ja mujalt pärinevad andmed on viidatud.

.....

(töö autori allkiri)

SISUKORD

Sissejuhatus	4
1. Investeerimisprojekti tasuvuse hindamise metoodika.....	7
1.1. Investeerimisprojekti tasuvuse hindamiseks kasutatavad meetodid	7
1.2. Investeerimisprojekti riski hindamiseks kasutatavad meetodid	13
1.3. Diskonteerimismäär ja teised investeeringiprojekti tasuvuse hindamiseks vajalikud andmed	16
1.4. Biogaasitehase tasuvust mõjutavad tegurid	20
2. AS Estonian Celli biogaasitehase investeeringiprojekti tasuvuse hindamine	26
2.1. AS Estonian Celli investeeringiprojekti ja keskkonna kirjeldus	26
2.2. AS Estonian Celli investeeringiprojektiga seotud rahavood ja investeeringiprojekti tasuvus.....	31
2.3. AS Estonian Celli investeeringiprojekti riskianalüüs ning maagaasi hinna mõju selle hindamisel	36
Kokkuvõte.....	47
Viidatud allikad.....	51
Lisad.....	55
Lisa 1. AS Estonian Celli biogaasitehase rajamise investeeringiprojekti <i>IRR</i> näitaja tõenäosusjaotus.	55
Lisa 2. AS Estonian Celli biogaasitehase rajamise investeeringiprojekti tasuvusaja tõenäosusjaotus.	56
Summary	57

SISSEJUHATUS

Iga ettevõtte seisab vastamisi ressursside investeerimise probleemidega: kuhu investeerida, kui palju arendamise jaoks raha eraldada, kas projekt tasub ennast ära. Investeerimisprojekti tasuvuse hindamise protsessi eesmärk on lihtsustada ettevõtte juhtkonna otsustusprotsessi alternatiivsete investeerimisvõimaluste seast ettevõtte kasu maksimeeriva projekti leidmiseks. Äriprojektide hindamisel on majanduses oluline roll, erinevate hindamis-meetodite hulgast konkreetsele ülesandele vastavate valimine ning nende abil korrektse analüüsi teostamine võib omada suurt mõju nii ettevõtete kui ka riigi majandusele. Eriti olulised on ettevõtete investeeringute tasuvuse hinnangud siis, kui riigi pikaajalistesse eesmärkidesse kuulub alternatiivtehnoloogiate juurutamine – näiteks riigis kasutatavate energiaallikate spektri ümberjaotamine.

2014. aasta oktoobris ilmunud Eesti Arengufondi vahe raportis toonitatakse, et Eestil on Euroopa Liidu ees kohustus saavutada 2020. aastaks olukord, kus 10% transpordikütustest moodustavad taastuvatest energiaallikatest saadud kütused. Raportist selgub, et biogaasi tootmises peitub Eesti majanduse seni kasutamata võimalus (Eesti biometani... 2015). Biogaas on segu gaasidest, mis eralduvad orgaanilisest massist selle lagunemisel hapnikuta olustikus. Viimaste aastate jooksul on sellise protsessi käivitamine ja juhtimine kontrollitud keskkonnas leidnud laialdaselt kasutust paljudes Euroopa riikides, samas Ida-Euroopas pole selle tehnoloogia potentsiaali veel avastatud (Biogas for Europe's... 2015).

Nii Eestis kui Euroopas on biogaasi tootmistehnoloogia rakendamine väga aktuaalne, sest pakub energia tarbijatele kohalikku ja sageli odavamat alternatiivi enamasti imporditavatele fossiilkütustele. Biogaasi kõige otsesemaks alternatiivkütuseks on maagaas, sest suuremat osa maagaasil funktsioneerivaid seadmeid saab ümber seadistada biogaasiga töötamiseks. Siit järeldeb, et biogaasi tootmise kasumlikkus on suuresti sõltuvuses just alternatiivkütuste,

eelkõige maagaasi, hinnatasemest, mille tõttu tuleb biogaasitehaste äriprojektide tasuvuse hindamisel kindlasti arvestada nende hinnataseme muutumistõenäosuse ning –ulatusega. Bakalaureusetöö raames uurib autor, milliste komponentide muutumisega peaks biogaasitehast rahastav ettevõtte arvestama ning millist mõju avaldab maagaasi kui biogaasi otsese alternatiivi hind biogaasitehase tasuvusele.

Käesoleva bakalaureusetöö eesmärk on mõõta maagaasi hinna ning seda kujundavate komponentide muutumise mõju biogaasitehase tasuvusele AS Estonian Celli biogaasitehase investeerimisprojekti tasuvushinnangu alusel. Investeerimisprojekt, mille andmetele tuginedes autor empiirilises osas analüüse teostab, on ettevõtte poolt juba rahastatud – see tähendab, et selles töös leitud tulemusi ei saa ettevõtte kasutada alternatiivsete investeeringute vahel otsuse langetamiseks. Küll aga saab ettevõtte juhtkond kasutada autori analüüse ja prognoose tulevikus investeeringu juhtimisega seotud küsimuste lahendamisel. Samuti on bakalaureusetöö struktuur ja empiirilise osa lõpus toodud tulemused heaks juhendiks neile, kes tulevikus mõne muu biogaasitehase tasuvust hindama peavad.

Bakalaureusetöö eesmärgi saavutamiseks on autor püstitanud järgmised uurimisülesanded:

- anda ülevaade investeerimisprojekti tasuvust hindavast metoodikast,
- anda ülevaade biogaasitehase tasuvuse hindamise eripäradest,
- rakendada investeerimisprojekti tasuvust ja riski hindavaid meetodeid AS Estonian Celli biogaasitehase investeerimisprojektil,
- analüüsida AS Estonian Celli investeerimisprojekti tasuvust ja riski, tuginedes rakendatud meetodite tulemustele,
- mõõta maagaasi hinna ning seda kujundavate komponentide muutumise mõju biogaasitehase tasuvusele, tuginedes AS Estonian Celli äriplaani andmetele tuginedes.

Töö teoreetilises osas käsitletakse eesmärgi saavutamiseks vajalikku metoodikat, sealhulgas tasuvust ja riski hindavaid matemaatilisi meetodeid ning nende kasutamist. Antud valdkonna teoorias ei esine suuri erimeelsusi, mistõttu tugineb autor klassikalises investeeringute tasuvuse hindamise kirjanduses nimetatud võtetele. Samuti annab teoreetilises osas autor

ülevaate biogaasitehase töö spetsiifikast tingitud eripäradest – tootlikkust ja kasumlikkust mõjutavatest teguritest ning nende prognoosimise meetoditest. Bakalaureusetöö teoreetilises osas tugineb autor osaliselt enda 2014. aastal kirjutatud uurimistöö „Investeeringiprojekti tasuvuse hindamine AS Paldiski Tsingipada näitel“ ülesehitusele ja sisule.

Empiiriline osa hõlmab AS Estonian Celli biogaasitehase investeeringiprojekti ning keskkonna kirjeldust. Autor analüüsib ettevõtte pikaajalisi eesmärgesid ning antud investeeringiprojekti rahastamise põhjendatust, samuti projektiga seotud rahavooge ning neid kujundavaid komponente. Rahavoogude alusel tehtud tasuvusanalüüsi põhjal uurib autor empiirilise osa viimases peatükis maagaasi hinna isoleeritud mõju projekti tasuvusele.

Kuna investeeringiprojektide tasuvuse hindamine ning kapitali eelarvestamine on finantsökonoomika üks suurimaid valdkondi, leidub teema kohta palju teoreetilist kirjandust ja varasemaid uurimusi. Biogaasitehaste majanduslikust võimekusest ja kasulikkusest on eri piirkondade ja riikide näidetes avaldatud mitmeid publikatsioone (Maeng *et al.* 1999; Walekhwa *et al.* 2009; Kabir *et al.* 2012), kuid need keskenduvad pigem biogaasitehaste laiemale majanduslikule- ja sotsiaalsele mõjule, mitte ühe konkreetse tehase finantstulemuslikkusele. Samuti ei õnnestunud autoril leida ühtegi publikatsiooni, mille keskseks fookuseks oleks maagaasi, või mõne muu alternatiivse energiaallika, hinna muutumise mõju biogaasitehase tasuvusele.

Bakalaureusetöö autor tänab AS Estonian Celli loa eest kasutada nende investeeringiprojekti andmeid ning dotsent Priit Sanderit meisterliku juhendamise eest.

Märksõnad: kapitali eelarvestamine, biogaas, maagaas, sensitiivsusanalüüs, simulatsioonanalüüs.

1. INVESTEERIMISPROJEKTI TASUVUSE HINDAMISE METOODIKA

1.1. Investeeringuprojekti tasuvuse hindamiseks kasutatavad meetodid

Lihtsamal kujul võib investeeringut defineerida kui ettevõtte tehtud rahalisi väljaminekuid eeldusega teenida nendest tulevikus tulu. Tootmisliinile uue masina ostmise, suurema tehase ehitamine, lao laiendamine, teenindussüsteemi arendamine, töötajatele koolitusprogrammi käivitamine või uue tooteliini käiku laskmine on mõned näited investeeringusotsustest, mida ettevõtte saab teha. Selliste otsuste vastuvõtmise lihtsustamiseks on vaja universaalset hindamismetoodikat, mida saaks rakendada mitmete erinevate investeeringusotsuste vastuvõtmisel. Selline meetoodika aitaks leida alternatiivide seast ettevõtte kasu maksimeerivaid investeeringuid.

Üks tähtsamaid tegureid, mida tuleb investeeringu hindamisel arvesse võtta, on raha ajaväärtus. Raha ajaväärtuse teooria on kujundanud raha väärtuskontseptsiooni, mille kohaselt on igasugune rahahulk täna rohkem väärt kui mingil ajahetkel tulevikus. Raha väärtuse kahanemist ajas põhjustab eelistus tarbida praegu ja mitte tulevikus, inflatsioon ja ebakindlus tuleviku ees. Investeeringuvõimaluste hindamiseks on seega vaja teada raha väärtust siis, kui üks või teine investeering selle teenib – seda võimaldabki raha ajaväärtuse teooria. (Kõomägi 2006: 32-33)

Investeeringuprojekti tasuvuse hindamine on protsess, mille käigus otsustab ettevõtte, millised pikaajalised investeeringud või muud kapitali kulutused on ettevõttele soodsad (Baker, English 2011: 1). Käesoleva alapeatüki eesmärk on seletada levinumate investeeringuprojekti tasuvust hindavate meetodite tööspetsiifikat. Raha ajaväärtuse teooria

alusel saab investeerimisprojekti tasuvuse hindamiseks kasutatavad meetodid jagada kaheks: raha ajaväärtust arvestavad meetodid ning raha ajaväärtust mitte arvestatavad meetodid.

Raha ajaväärtust arvestavad meetodid võtavad arvesse raha väärtuse muutumist ajas. Need meetodid töötavad lihtsalt põhimõttel, et raha on tulevikus alati vähem väärt kui praegu. Raha ajaväärtust ei mõjuta ainult selle ostujõu vähenemine ehk inflatsioon, vaid ka selle laenamise võimalused.

Esimesena kirjeldab autor nüüdispuhasväärtuse meetodit (*net present value method, NPV*), mis on üks levinumaid ja usaldusväärsemaid tasuvuse hindamise viise. Nüüdispuhasväärtuse meetod põhineb lihtsal põhimõttel, et investeeringut tasub ette võtta ainult juhul kui investeeringust saadud raha nüüdisväärtus on võrdne või suurem sisse pandud rahast (Baker, English 2011: 60). Projekti nüüdispuhasväärtus kujuneb maksustamisjärgsete rahavoogude nüüdisväärtustest, millest on maha arvestatud algse investeeringu suurus (Clayman *et al.* 2008: 53):

$$(1) \quad NPV = \sum_{t=1}^n \frac{A_t}{(1+r)^t} - A_0 = \frac{A_1}{(1+r)^1} + \frac{A_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{A_n}{(1+r)^n} - A_0,$$

kus A_t – maksustamisjärgse rahavoo väärtus perioodil t ,

A_0 – algse investeeringu väärtus,

r – nõutav tulumäär.

Nüüdispuhasväärtuse meetod näitab summat, mille võrra investeerija vara muutub konkreetse investeeringu tulemusena. Selle definitsiooni põhjal on *NPV* meetodi otsustusreegel järgmine: investeerida, kui $NPV > 0$ ja mitte investeerida, kui $NPV < 0$. Kui $NPV = 0$, siis tuleb teha edasist analüüsi, sest vaatamata kõigi kapitaliomanike tulunormi rahuldamisele, projektiga lisandväärtust ei looda. (Kõomägi 2006: 191).

Nüüdispuhasväärtuse meetodit on lihtne kasutada, sest see näitab investeeringu väärtust pärast tulevikuperioodide kulutuste maha arvamist. Peamiseks probleemiks on, et valem nõuab konkreetset diskonteerimismäära, kuid selle täpset väärtust on raske ennustada. Selle meetodi kasutamist ei tee keeruliseks mitte selle matemaatiline tööpõhimõte, vaid selle

kasutamiseks vajalike prognooside tegemine, mis ei pruugi alati peegeldada tegelikkust. (Kõomägi 2006: 192).

Teine aspekt, millega tuleb *NPV* arvutamisel arvestada, on selle meetodi tundlikkus diskonteerimismäära suhtes. Kuna matemaatiliselt ei ole *NPV* midagi muud kui diskonteeritud rahavoogude, nii positiivsete kui negatiivsete, summa, siis on diskonteerimismääral kriitiline roll lõpliku tulemuse kujundamisel. Isegi väikesed muudatused diskonteerimismäära väärtuses mõjutavad suuresti *NPV* tulemust. Pealegi, riskitaset kirjeldav diskonteerimismäär ei pruugi investeeringu eluea jooksul püsida samana. Selline olukord muudab mudeli veelgi keerulisemaks, sest nüüd tuleb ühe diskonteerimismäära väärtuse asemel täpselt määrata mitu. (Gallant 2015)

Teisena iseloomustab autor sisemise tulumäära meetodit (*internal rate of return method, IRR*), mis on sama levinud kui nüüdispuhasväärtuse meetod. Sisemine tulumäär on diskonteerimismäär, mis paneb maksustamisjärgsete rahavoogude nüüdisväärtuste summa võrduma esialgse investeeringuga (Baker, English 2011: 61). Sisemine tulumäär rahuldab järgmist valemit (Clayman *et al.* 2008: 54):

$$(2) \quad \sum_{t=1}^n \frac{A_t}{(1+IRR)^t} = A_0.$$

Kuna sisemine tulumäär iseloomustab diskonteerimismäära, mille korral rahuldatakse kapitaliomanike tulunorm, siis sellisel juhul $NPV = 0$. Sellest seosest saab järeldada sisemise tulumäära otsustusreegli: investeerida kui $IRR > r$ ning mitte investeerida, kui $IRR < r$. Kui $IRR = r$, siis ei looda projektiga lisandväärtust. Mida kõrgem on *IRR*, seda väärtuslikum on projekt, sest siis saab seda finantseerida ka suhteliselt kallima kapitaliga. (Seitz, Ellison 1999: 162)

IRR meetodit saab erinevalt *NPV* meetodist, mis annab vastuseks absoluutse näitaja, kasutada erinevate eluigadega projektide võrdlemiseks. Samal ajal tuleb arvestada valemi matemaatiliste puudustega: erimärgiliste rahavoogude olemasolu korral leidub *IRR*-il valemi polünoomse olemuse tõttu mitu lahendit. *IRR* meetodil on nii mitu lahendit, kui on vaheldumisi positiivsete ja negatiivsete rahavoogude vahel (Ross *et al.* 1993: 239). Sellist

tulemust saab korrigeerida negatiivsete rahavoogude varasemaks tõstmise abil. (Kõomägi 2006: 197)

NPV ja *IRR* meetodite tulemuste vahel on teatud seosed. Kui tegu on eraldiseisva projektiga, kus investeerimisotsust ei mõjuta ükski muu projekt, annavad mõlemad meetodid sama tulemuse, kas investeerida projekti või mitte. Juhul, kui tegemist on üksteist välistavate projektidega, mis tähendab, et lõpliku valiku saab teha ainult ühe projekti kasuks, ei näita *NPV* ja *IRR* meetodite tulemused alati sama investeerimisotsuse suunas. See on tingitud rahavoogude tekkimise ajalistest erinevustest ja rahavoogude mahtude erinevustest. (Corporate Finance... 2015)

Kolmandana seletab autor lahti tasuvusindeksi (*profitability index, PI*) olemuse. Tasuvusindeks leitakse projekti tulevikuperioodide rahavoogude nüüdisväärtuse jagamisel algse investeeringuga (Clayman *et al.* 2008: 58):

$$(3) \quad PI = \frac{\text{tuleviku rahavoogude NV}}{A_0} = 1 + \frac{NPV}{A_0}.$$

Valemist võib järeldada, et kasumlikkuse näitaja on tihedalt seotud nüüdispuhasväärtusega. Tasuvusindeksi meetodi kasutamisel kehtib järgmine otsustusreegel: investeerida, kui $PI > 1$ ja mitte investeerida, kui $PI < 1$. Kui $PI = 0$, siis tuleb teha täiendavat analüüsi. Seda meetodit kasutatakse peamiselt alternatiivsete investeerimisvõimaluste võrdlemiseks, et näha, millised valikud teenivad algse investeeringuga suhteliselt rohkem tulu. Tegemist on suhtelise-, mitte absoluutse näitajaga, millega kaasneb üks oluline probleem: tihti ei ole projekti eesmärk olla suhteliselt teistest parem, vaid maksimeerida ettevõtte kasumlikkust. (Kõomägi 2006: 195)

Nimetatud meetodeid kasutatakse tihti paralleelselt, sest vaatamata iga meetodi täpsusele, peab arvesse võtma selle omapärasid ja puudusi. Mõnikord on erinevate meetodite kasutamise tulemuseks lahknevad järeldused, mille korral peab lähemalt uurima lähteandmeid ning iga konkreetse meetodi tööspeetsiifikat.

Kõikide ülalnimetatud meetodite üheks sisendiks on tuleviku perioodide rahavood. Kui nende rahavoogude prognoosimisel on tehtud mõni viga, ei oma enam tähtsust kui korrektselt

on matemaatilisi meetodeid rakendatud – igal juhul ei peegelda saadud tulemused objektiivset reaalsust (Ross *et al.* 1990: 296).

Üks viis ettevõtte investeerimisotsuste kvaliteedi parandamiseks on rakendada ettevõttes *post-audit* protsessi. Suurte ettevõtete kapitali eelarvestamise protsessis on investeringu ja investeerimisotsuste analüüsimine pärast investeringute tegemist väga olulise tähtsusega. Selline analüüs võimaldab mitte ainult paremini juhtida käimasolevaid investeringuid, vaid ka uurida eelnevatel perioodidel tehtud investeringute sisendite kvaliteeti. Juhul kui mõne investeerimisprojekti rahavood erinevad oluliselt prognoositud rahavoogudest, võimaldab *post-audit* määratleda ebatäpsuste tekkekohad ning vältida sarnaste ebatäpsuste tegemist tulevaste investeringute juures. (Corporate Finance... 2015)

Suurimaks ohuks raha ajaväärtust arvestavate meetodite kasutamise juures ongi ebaõigete prognooside alusel saadud tulemuste õigeks nimetamine. Sellist olukorda aitavad leida ja vältida lisaks *post-auditile* ka riskianalüüsi meetodid, mida vaadeldakse lähemalt peatükis 1.2.

Investeeringu tasuvuse hindamisel ei ole alati vaja (või võimalik) arvestada raha väärtuse vähenemisega ajas. Mõnikord peab kiire otsuse tegemiseks saama lihtsa ülevaate kõikidest alternatiividest. Lihtsaid võrdlusi, mille alusel tõhusamaid hindamismeetodeid rakendada, saab teha kasutades raha ajaväärtust mittearvestavaid hindamismeetodeid, millest enamlevinumad leiavad siinkohal käsitlemist.

Kõige primitiivsem, kuid tihti kasutust leidev meetod, on tasuvusaja meetod (*payback period method*). Seda kasutatakse, sarnaselt meetodi nimetusele, leidmaks perioodi pikkust, mille jooksul diskonteerimata tuleviku rahavood algse investeeringu tasa teenivad (Baker, English 2011: 81).

Tasuvusaja meetod on kasulik olukordades, kus ettevõtte peab mitmete investeerimisvõimaluste olemasolu korral langetama otsuse konkreetse projekti heaks, lähtudes ajast, mille jooksul investeering ennast tagasi teenib. Paralleelselt selle meetodiga kasutatakse investeeringu tasuvuse hindamiseks nüüdispuhasväärtuse meetodit ja sisemise tulumäära

meetodit, sest tasuvusperioodi meetodi suurimaks puuduseks on raha ajaväärtuse arvestamata jätmine. Seda takistust saab osaliselt ületada, kasutades andmetena tavaliste rahavoogude asemel tuleviku rahavoogude nüüdisväärtust. Sellisel kujul nimetatakse seda meetodit juba diskonteeritud tasuvusajaks (*discounted payback period*). (Lumby 1984: 15)

Raha ajaväärtust mittearvestavaid hindamismeetodeid kasutatakse nende lihtsuse ja arusaadavuse pärast põhiliselt alternatiivide võrdlemiseks, mitte lõplike investeerimisotsuste langetamiseks. Raha ajaväärtust mittearvestavad meetodid aitavad saada ettekujutust erinevate investeerimisvõimaluste eripäradest, kuid lõplikud otsused vajavad kindlasti raha ajaväärtuse arvestamist.

Investeerimisprojekti tasuvust hindavad matemaatilised meetodid on oma loomult primitiivsed ning nende tööpõhimõtte lihtne. Erinevad meetodid kasutavad tulemuste leidmiseks erinevaid sisendeid, mistõttu praktikas kasutatakse paralleelselt mitut meetodit, tagamaks võimalikult objektiivne tulemus. Teooria ja praktika erinevuste kirjeldamiseks kasutab bakalaureusetöö autor Hele Hammeri 2003. aasta uuringut Eesti ettevõtetes kasutatavatest hindamismeetoditest (Hammer 2003: 1-11).

Hele Hammeri uuring koosnes kirjalikust küsitlusest, millele vastasid 40 Eesti suurettevõtte juhti. Selgus, et enim kasutatav investeeringu hindamismeetod on tasuvusaja meetod, mida kasutas alati või peaaegu alati 66% vastanutest. Selle meetodi populaarsuse põhjuseks on selle lihtsuse ning arusaadavusega. Ettevõtete juhid, kes alati või peaaegu alati kasutasid *NPV* ja *IRR* meetodeid (vastavalt 54% ja 29% vastanutest), seletasid oma valikut sellega, et nii saavad nad võtta arvesse raha ajaväärtust. Peamiseks puuduseks toodi välja täpse diskonteerimismäära leidmise keerukus. (Hammer 2003: 4)

Uurimuse kokkuvõttes kirjutab Hele Hammer, et üle poolte vastanutest kasutavad investeeringute hindamiseks raha ajaväärtust arvestavaid hindamismeetodeid ning peamised kriteeriumid, mille alusel konkreetset meetodit valitakse, on selle lihtsus ja arusaadavus. Samuti selgus uuringust, et kuigi Eesti suurettevõtete juhtidel on olemas teadmised kapitali eelarvestamisest, tehakse lõplikud otsused tihtipeale intuitsioonist, mitte matemaatilistest tulemustest. (Hammer 2003: 8)

Investeeringiprojekti tasuvuse hindamisel on kindlasti kasulikeks vahenditeks tasuvust hindavad meetodid, kuid ainuüksi nende kasutamine ei anna täielikku ülevaadet, miks otsus langetati ühe või teise projekti kasuks. Kuna paljud investeeringuotsused on langetatud juhtide sisetunde järgi, tuleb tasuvuse hindamisel arvesse võtta ka subjektiivset mõju. Mõningaid psühholoogilisi aspekte investeeringiprojekti tasuvuse hindamisel tutvustatakse järgmises alapeatükis.

1.2. Investeeringiprojekti riski hindamiseks kasutatavad meetodid

Eelmises alapeatükis vaadeldud enimlevinud investeeringiprojekti tasuvust hindavad meetodid eeldavad kõik, et tuleviku rahavoogudele on antud konkreetne arvuline väärtus. Selline eeldus on ebarealistlik, kuna tuleviku rahavoogusid saab ainult ennustada. Selles alapeatükis tuleb vaatluse alla, kuidas ettevõtte saab käituda investeeringu tasuvust hinnates, rakendades ennustatud rahavoogusid ning arvestades tuleviku ettearvamatusena.

Üldjuhul seostatakse finantsriski ettearvamatusena – raha hoiustamine pangas on madala riskiga, sest raha tulevikuväärtus on teada, samas aktsiatesse investimine on kõrge riskiga, sest aktsiate tulevikuväärtus ei ole kindlalt teada (Benninga 2006: 312). Maailmas, kus tulevik on ettearvatu, eeldab investeeringuotsuste tegemine riski võtmist, sest investeeringu eeldatav tulevikuväärtus ei pruugi peegeldada selle tegelikku tulevikuväärtust (Lumby 1984: 108).

Kõige levinumad projekti käivituseelsed riskitüübid on puudulik tegevuste planeerimine, tehnoloogiline risk ja ehitusega seotud risk. Käivitusjärgseid riske mõjutab sisendite kättesaadavus, tootmise tempo ja toote või teenuse müügiedu. Riskianalüüsi etappide käigus kaardistatakse kõik võimalikud projekti teostamisega seotud riskiliigid, nende tekkimise tõenäosus ja olulisus. (Baker, English 2011: 263)

Riski mõõdetakse enamjaolt võimalike tulemuste hajuvusena. Individuaalse investeeringu riskitaseme mõõtmisel arvestatakse tihti konkreetse investeeringu *NPV* ja *IRR* väärtuste hajuvust. Tundlikkuse analüüs (*sensitivity analysis*), stsenaariumianalüüs (*scenario analysis*)

ja simulatsiooni analüüs (*simulation analysis*) on kolm levinut riski hindamise meetodit, mille metoodikat selles alapeatükis täpsemalt tutvustatakse. (Clayman *et al.* 2008: 85)

Tundlikkuse analüüs, nagu kõik kolm nimetatud riski hindavat meetodit, sõltub projekti rahavoogude hajuvusest. Tundlikkuse analüüsis muudetakse mudeli erinevaid parameetreid ja vaadeldakse nende muudatuste mõju. Sisuliselt kasutatakse seda analüüsi selleks, et leida projekti tasuvusnäidikut kõige rohkem ja kõige vähem mõjutavad tegurid. (Savvides 2012: 4)

Autor kasutab töö empiirilises osas tundlikkuse analüüsiks tornaado graafikut (*tornado chart*). Tornaado graafik on eriliiki graafik, milles tulbad on reastatud, vastupidiselt levinud horisontaalsele paigutusele, vertikaalselt. Tulbad paigutatakse ülevalt-alla kahanevas järjekorras, iga tulba pikkus kirjeldab vastava teguri mõju projekti tasuvusnäitajale. Sellisel kujul graafik annab kiirelt hea ülevaate teguritest, millel on projekti tasuvusele kõige suurem mõju.

Stsenaariumianalüüs täiendab ja korvab tundlikkuse analüüsi üht suurt puudujääki, võimaldades vaadelda mitme muutuja muutumist korraga. Tavaliselt vormistatakse investeerimisprojektile lisaks oodatavale stsenaariumile optimistlik ja pessimistlik alternatiivne stsenaarium. (Savvides 2012: 4)

Tihti teostatakse uuringuid väga piiratud ressurssidega, mis tähendab, et alati ei ole võimalik rakendada uurimismeetodeid üldkogumi peal – tuleb teha üldistusi, toetudes väiksema valimi tulemustele. Kolmas riski analüüsi meetod, simulatsioonianalüüs, mida tihti nimetatakse ka *Monte Carlo* analüüsiks, lahendab selle probleemi. (Carsey, Harden 2014: 3)

Nii tundlikkuse- kui ka stsenaariumianalüüsi juures tuleb meeles pidada, et kuigi mõlemad meetodid aitavad täiendada projekti tasuvuse hinnangut, tuues välja erinevaid võimalikke tulemusi, on tegu siiski loomult staatiliste meetoditega, mis ei kirjelda kõiki võimalikke tulemusi ega nende esinemise tõenäosust (Savvides 2012: 3-4). *Monte Carlo* analüüs võimaldab ennustada *NPV*, *IRR* või muu väärtuse võimalikku jaotust. Simulatsioonianalüüsiks kasutatakse arvutitarkvara, mis võimaldab muutujate ühekordse muutumise asemel vaadelda tuhandeid, mõnikord isegi miljoneid muutumisi. Nende

muutumiste vahelisi mustreid uurides saab määrata väärtuste võimalikku jaotust. (Clayman *et al.* 2008: 88)

Seega, kui tundlikkuse ja stsenaariumi analüüsi korral oli tulemus vaid ühe- või paarisväärtuseline, siis simulatsioonanalüüsi kasutamisel kirjeldab saadud tulemus kõiki äriprojekti võimalikke väljundeid eri olukordades ning nende toimumise tõenäosust (Assmann 2009: 18).

Monte Carlo simulatsioonanalüüsi teostamiseks kasutab bakalaureusetöö autor *Crystal Balli* tarkvara, mille näol on tegemist *Exceli* keskkonna liidesega. Simulatsioonanalüüsi jooksutatakse otse algse äriprojekti rahavoogude prognoosi peal, pärast teatud eelduste tegemist. Enne simulatsiooni käivitamist on tarvis määrata rahavoogusid kujundavatele komponentidele nende tulevikus toimuvate muutumiste ulatused. Selleks saab kasutada kahte meetodit: kirjeldada konkreetset tegurit teatud jaotuse tüübiga (näiteks normaaljaotusega) või lubada tarkvaral ennustada tulevikuväärtusi ise, baseerudes sealjuures ajaloolistele andmetele. Kõiki rahavoogusid kujundavaid komponente ei saa tingimata kirjeldada samasuguste eeldustega, mistõttu on oluline teada iga komponendi iseärasusi ning selle muutumise võimalikke põhjuseid.

Pärast komponentidele jaotuste määramist saab *Crystal Balli*le täpsustada, milliste näitajate tõenäosusjaotust tahetakse leida – investeerimisprojekti tasuvuse hindamise korral võivad nendeks näitajateks olla näiteks *NPV* ja *IRR*. Pärast simulatsiooni jooksutamist piisav arv kordi (tavaliselt >100 000) kuvab tarkvara kõik võimalikud tulevikustsenaariumid komponentide muutumisulatusi ning –tõenäosusi arvestades. Pärast simulatsiooni lõppemist kuvab tarkvara mitmed graafikud, millest peamine kirjeldab jooksutatud stsenaariumite jaotust ning tekkimise tõenäosust. *Crystal Balli* jooksustatud simulatsioonide alusel saab vastata näiteks projekti nüüdispuhasväärtuse kohta kolmele küsimusele:

- Millise tõenäosusega osutub projekti *NPV* väiksemaks kui prognoositud?
- Millise tõenäosusega osutub projekti *NPV* negatiivseks?
- Milliste komponentide suhtes on projekti *NPV* kõige tundlikum?

Kõik riskitüübid ei ole matemaatiliselt mõõdetavad – tuleb arvestada ka inimese loomusega. Lisaks faktidele, matemaatilistele näitajatele ja statistikale mõjutab indiviidide otsuseid hulk psühholoogilisi tegureid. Chittagongi Ülikoolis tehti uurimus, mille käigus mõjutati investoreid mitmete välisteguritega ning hiljem võrreldi tehtuid investeerimisotsuseid ratsionaalsete otsustega. Uurimuse tulemusena avastati, et psühholoogiliste tegurite mõjul tegid investorid finantsseisukohalt ebaratsionaalseid tehinguid. Kõige tugevamad tegurid, mis investoreid mõjutasid, olid kontrolli illusioon, teadmiste illusioon, liigne optimism, põhjendamatu enesekindlus, tuju ja meediakajastused. Investeerimisprojekti tasuvuse hindamisel on oluline tunnistada psühholoogiliste aspektide mõju inimeste otsustusvõimele ning arvestada seda riski hindamisel. (Gupta, Banik 2013: 38-43)

Selles alapeatükis nimetatud kolm investeerimisprojekti individuaalset riski mõõtvat meetodit sõltuvad muutustest investeerimisprojekti rahavoogudes. Üldjuhul peab lisaks sisemistele muutustele arvestama ka väliste teguritega – projekti väliskeskkonnast tulenevate riskidega. Selliseid riske avaldatakse tihti diskonteerimismäärana, mis arvestab lisaks raha ajaväärtusele tuleviku ettearvatust. Psühholoogilistest aspektidest tingitud riski saab kajastada kõrgema nõutava tulumäära kaudu. Riski arvestavast diskonteerimismäärast räägib autor alapeatükis 1.3.

1.3. Diskonteerimismäär ja teised investeerimisprojekti tasuvuse hindamiseks vajalikud andmed

Siiani on vaadeldud erinevaid meetodeid, millega hinnata investeerimisprojekti tasuvust. Autor on selgitanud meetodite matemaatilist tööpetsiifikat, kuid ei ole näidanud, kust leitakse lähteandmed, mida näidetes kasutatakse. Selle alapeatüki eesmärk on tutvustada investeerimisprojekti tasuvust hindavate meetodite rakendamiseks vajalikke andmeid ning nende leidmise viise.

Investeerimisprojekti tasuvuse hindamisel raha ajaväärtust arvestavate meetoditega (näiteks *NPV* meetod või *IRR* meetod), on üheks olulisemaks lähteandmeks diskonteerimismäär. Isegi mõneprotsendiline erinevus diskonteerimismääras võib suuresti muuta investeerimisvõimaluse eeldatavat kasumlikkust.

Diskonteerimismäär on investeerijate poolt nõutav tulumäär, mis arvestab kulusid, riske ja alternatiivseid investeerimisvõimalusi. Pikaajalistel varieeruvate riskidega projektidel on nõutav tulumäär suurem kui lühiajalistel riskivabadel, millest järeldub, et diskonteerimismäär erineb ettevõtete ja projektide vahel. (Choice of Discount Rate 2013)

Diskonteerimismäära saab valida mitut moodi. *NPV* ja *IRR* meetodites kasutatav diskonteerimismäär peab peegeldama konkreetsete rahavoogude riski – mida kõrgem on rahavoogude risk, seda kõrgem on diskonteerimismäär. Väikeste investeeringute puhul, kus kaasatud kapitali struktuur on primitiivne, on tihti võimalik valida diskonteerimismääraks investeerija nõutav tulumäär ehk rahastamiskulud (*funding cost*), keerulisemate kapitalistruktuuridega investeerimisprojektide hindamisel, kus kapitalistruktuur võib hõlmata nii oma- kui võõrkapitali, peab diskonteerimismäära leidmisel arvestama kapitali kaalutud keskmise hinnaga (*weighted average cost of capital, WACC*). (Benninga 2006: 238)

Ettevõtte kapital koosneb omakapitalist ja võõrkapitalist. Nii omanikel kui ka laenuandjatel on eeldatav tulumäär, mida oodatakse nende raha kasutamise eest saada – see ongi rahastamiskulu. *WACC* mudel võimaldab leida omakapitali ja võõrkapitali hinda (diskonteerimismäära) investori tehtud riski alternatiivkulu arvestades. *WACC* mudeli näide on paigutatud lisadesse (vt lisa 5). (McClure 2013a)

Kapitali kaalutud keskmine hind kujuneb ettevõtte omakapitali ja võõrkapitali hinna kaalutud keskmise summana (Benninga 2006: 244):

$$(4) \quad WACC = r_E \times \frac{E}{E+D} + r_D(1 - T_C) \times \frac{D}{E+D},$$

kus r_E – ettevõtte omakapitali hind,
 r_D – ettevõtte võõrkapitali hind,
 E – ettevõtte omakapitali turuväärtus,
 D – ettevõtte võõrkapitali turuväärtus,
 T_C – ettevõtte maksumäär.

Eesti kontekstis ei mängi ettevõtte maksumäär valemis mingit rolli. Eestis maksustatakse kapitali ainult üks kord: omakapitali maksustatakse dividendide välja maksmisel ning võõrkapitali intressid, mis ettevõtte tasandil klassifitseeritakse kuludeks, maksustatakse laenuandja käes.

Ettevõtte omakapitali hinda on keeruline mõõta. Erinevalt ettevõtte võõrkapitali hinnast, mille määrab laenuandja poolt sätestatud intressimäär, ei ole omakapitalil fikseeritud hinda. See ei tähenda, et omakapitalil hind puuduks. Omakapitali hinna määramiseks on mitmeid meetodeid, levinuim millest on finantsvarade hinnastamismudel (*capital asset pricing model*, *CAPM*). (McClure 2013b)

CAPM mudelit käsitletakse kui kaasaegse finantsökonoomika keskset ideed – see võimaldab ennustada kapitali riski ja sellelt oodatava tulumäära vahelist seost (Bodie *et al.* 2002: 258). Valemi kujul võib *CAPM* mudelit kujutada järgmiselt (Andresson 2002: 215):

$$(5) \quad R_e = R_{rf} + \beta \times (R_m - R_{rf}),$$

kus R_e – omakapitali nõutav tulunorm,

β – beta-kordaja,

R_{rf} – riskivaba tulumäär,

R_m – oodatav turutulumäär.

Riskivaba tulumäär iseloomustab tulumäära, mida investeerija saab nullriskiga investeringust. Selleks kasutatakse üldjuhul investeerimisprojektiga samapikkuse valitsuse võlakirja intressimäära. (Andresson 2002: 215)

Beta-kordaja näitab aktsiatulususe ja turutulususe omavahelist seost ehk kuidas aktsia väärtus muutub turu muutumisega võrreldes. Kui aktsia beta on 2, siis turuindeksi 1% muutumisel muutub aktsia väärtus samas suunas 2%. (Andresson 2002: 220)

Oodatav tulumäär näitab kasumlikkust, mida investor investeringust ootab saada. Oodatava tulumäära ning riskivaba tulumäära vahet nimetatakse riskipreemiaks, mis näitab investorile riski võtmise eest loodetavat preemiat. (Andresson 2002: 217)

Väikeettevõtetesse investeerimist loetakse riskantsemaks, sest nende tulud on volatiilsemad ning rohkem avatud keskkonnast tulenevatele ohtudele kui suurettevõtted. Sellest tulenevalt arvestatakse väikefirmasse investeerimise korral diskonteerimismäära tuletamisel lisaks riskipreemiale ka väikefirmapreemiat. Selle preemia sisse on arvestatud ka mittelikviidsuse preemia, mis arvestab investeeija kulutusi tulenevalt sellest, et tema raha ei ole projekti eluea jooksul kättesaadav. (Andresson 2002: 225)

Selle bakalaureusetöö empiirilises osas tehtud analüüsid kasutavad diskonteerimismäära leidmiseks WACC mudelit. Ettevõtte omakapitali hinna sisend leitakse kasutades *CAPM* valemit.

Lisaks diskonteerimismäärale on investeeringu tasuvuse hindamise juures ajaväärtust arvestavate meetoditega vajalikud veel järgmised andmed (Sherrick *et al.* 2000: 18):

- perioodilised maksustamisjärgsete rahavoogude puhasväärtused (k.a jääkvara hind),
- konkreetse investeerimisprojekti eluiga,
- piirmaksumäär.

Investeeringu tasuvust hindavate meetodeid rakendatakse tihedamini ettevõtte rahavoogudele toetudes kui arvestuslikku tulu arvestades. Ettevõtte rahavood koosnevad raha sisse- ning väljavoogudest määratud perioodi jooksul. Projekti analüüsimisel lähtutakse ettevõtte puhastest rahavoogudest (*free cash flow to firm, FCFF*). *FCFF* on rahavoog, mis jääb järgi peale maksude, puhaste kapitalikulutuste ja käibekapitali vajaduste ärikasumist mahaarvamist. (Kask 2001: 14)

Investeerimisprojekti elueaks loetakse perioodi pikkust, mille jooksul investeeringu tasuvust hinnatakse. Selleks pikkuseks on üldjuhul aeg, mille jooksul investeering tulu toob või mille lõpus see maha müüakse. Tähelepanelikkust nõuab olukord, kus võrreldakse erinevate eluigadega investeerimisprojekte – siis peab rakendama investeeringute erinevaid pikkusi arvestavaid hindamismeetodeid. (Sherrick *et al.* 2000: 21)

Võõrkapitali kasutamise korral on olulisel kohal laenaja poolt sätestatud finantseerimise tingimused. Tingimustega on kindlaks määratud sissemakse, laenu pikkus, tagasimaksete

sagedus, intressimäär ja laenu teenindamise kulud. Alternatiivsete investeerimisvõimaluste vahel valides on oluline arvestada finantseerimistingimuste erinevusi. Mõnikord võib väga tasuva investeerimisvõimaluse jaoks saada oleva võõrkapitali finantstingimused olla väga ebasoodsad, mille tõttu valitakse soodsate finantstingimustega vähem kasumlik alternatiiv.

Investeeringu hindamisel on oluline teada makrokeskkonda, mille raames projekt käivitatakse. Projekti tasuvuse üheks suurimaks mõjuriks on maksusüsteem, seega on maksusüsteemi eripärad samuti oluline informatsioon investeerimisprojekti tasuvuse hindamisel. Piirmaksumäär iseloomustab iga järgneva teenitud rahaühiku pealt makstava maksu osakaalu. Seda kasutatakse astmelise maksusüsteemi korral, kus teenitud tulu suurus määrab maksumäära. Eestis ei ole piirmaksumäärale rakendust, kuid sellega tuleb arvestada erinevate tulusustega investeerimisvõimaluste võrdlemisel välismaal. .

1.4. Biogaasitehase tasuvust mõjutavad tegurid

Eelmistes peatükkides tutvustas autor investeerimisprojekti tasuvuse hindamise metoodikat, selle kasutusalasid ja omapärasid ning selleks vajalikke lähteandmeid. Käesoleva peatüki eesmärk on tutvustada empiirilises osas analüüsitava investeerimisprojekti ärivaldkonna spetsiifikat ja loomust.

Taastuvenergia allikaid hakati laialdaselt otsima ning arendama 1970ndatel, leidmaks odavam ja jätkusuutlikum alternatiiv järsult kallinenud ning järk-järgult otsa saavatele fossiilkütustele. Viimasel aastakümnel on taastuvenergia tootmine kiirenenud peamiselt nafta hinna tõusmise tulemusena, samuti globaalse kasvuhuonegaaside kasvu vähendamise soovi tõttu. Kuna taastuvenergia näol on tegemist alternatiiviga fossiilkütustele, siis muutuvad taastuvenergia projektid nafta ja teiste fossiilkütuste hinna tõustes kuluefektiivsemaks. (Owens 2002: 11)

Üheks levinud taastuvenergiaallikaks on biogaas – see tekib orgaanilise aine lagunemisel hapnikuta (anaeroobsetes) tingimustes, kusjuures selle protsessi käigus muutub orgaaniline aine peaaegu täielikult biogaasiks, tekitades väga vähe uut biomassi ja soojust. Selline

protsess toimub looduses laialdaselt, näiteks soodes ja järvepõhjudes, kuid seda protsessi on võimalik käivitada ka tehislikult. (Biogaasi tootmine... 2015: 18)

Biogaasitehaseid rajatakse üldjuhul olemasoleva äritegevuse kõrvale, peamiselt prügimägedele ja farmide juurde. See tagab odava ligipääsu biogaasitehase sisenditele – sõnnikule, olmejäätmetele, reoveele, taimsetele jäätmetele ning toidujäätmetele. Bakalaureusetöö empiirilises osas käsitletava äriprojekti näol on tegemist biogaasitehase rajamisega tselluloositehase kõrvale, mille tegevuse käigus tekkiv reovesi on ideaalseks sisendiks biogaasi genereerimise protsessi.

Biogaasi tootmine toimub neljas etapis: hüdrolyüs, hapete moodustumine, äädikhape teke ja metaani teke. Hüdrolyüsi käigus muudetakse orgaaniline algmaterjal lihtsamateks orgaanilisteks ühenditeks nagu aminohapped, suhkrud ja rasvad. Järgmises etapis lagundatakse neid ühendeid keemiliselt edasi, tekitades lenduvaid orgaanilisi happeid ja süsihappegaasi. Eelviimases etapis tekitatakse kõik vajalikud biogaasi eelained ning tasakaalustatakse saaduste proportsioonid, pärast mida on võimalik eraldada metaan. Üldjuhul toimuvad eri etapid isoleeritud kambrites, sest protsessis osalevatele bakteritele sobivad erinevad keskkonnatingimused. Väiksemate biogaasitehaste puhul on võimalik kogu protsessi teostada ka üheastmelises tootmisprotsessis. (Biogaasi tootmine... 2015: 18)

Biogaasitehase rajamine on kapitalimahukas investeering, mistõttu on biogaasitehase rajamisega seotud kulude täpne kalkuleerimine väga oluline alternatiivsete investeerimisvõimaluste võrdlemiseks. Biogaasitehasega seotud kulud võib jagada kolme kategooriasse (Cost of a Biogas... 2015):

- ehituskulud, mis hõlmavad maatüki ostmisega ning hoone ehitamisega seotud kulud,
- jooksvad kulud, mis hõlmavad toorainete ostmise ja transportimise maksumust, tehase töös hoidmise kulud, tehase järelevalve ja hoolduskulud, varude laokulud, tööjõukulud jm,
- kapitalikulud, mis hõlmavad kaasatud kapitali intressikulud ja amortisatsioonikulud.

Biogaasitehase, nagu ka teiste projektide, tasuvuse hindamisel võrreldakse positiivsete ja negatiivsete rahavoogude mahtusid, et selgitada nende vaheline proportsioon. Kululiike on biogaasitehase tegevuse raames üsna mitu, tulukohti oluliselt vähem. Biogaasitehase tegevusest tekkinud majanduslikku tulu saab üldiselt kategoriseerida järgmistesse komponentidesse (Benefits for Biogas... 2015):

- biogaasi ja bioväetise müügist saadud tulu.
- biogaasiga asendatud energiaallika ostmisest säästetud kulu,
- biojäätmete hävitamisest säästetud kulu,

Sõltuvalt biogaasitehase tüübist ja rajamise eesmärgist, võib eelnevasse loetellu lisanduda veel tuluallikaid. Empiirilises osas analüüsitava projekti puhul lisandub veel näiteks põhiliiniga seotud pudelikaelade eemaldamise tõttu müügikasvu suurenemine.

Iga äritegevuse eesmärk on luua omanikele kasumit – arusaadavalt saavutatakse see tulemus juhul, kui tulud ületavad kulusid. Tulude ja kulude vahekorra optimeerimine on ettevõtte jaoks olulise tähtsusega. Enamik biogaasitehase tulu- ja kulukomponente on primitiivsed selles mõttes, et nad on objektiivsed ja nende väärtus sõltub ettenähtavatest teguritest. Paraku ei ole kõik komponendid deterministlikud, vaid pigem stohhastilise loomuga, mis tähendab, et nende väärtust saab ainult ennustada tõenäosusliku jaotusena ja see muudab prognooside tegemise keerulisemaks. Selle pärast ongi ettenägematute komponentide võimalikku muutumist ja mõju kirjeldavad mudelid ja teooriad ettevõtete jaoks suure väärtusega.

Biogaasitehase puhul on kõige olulisemaks ettenägematuks ning juhitamatuks volatiilsemaks teguriks biogaasiga asendatud energiaallika ostmisest säästetud kulu. Sisuliselt kirjeldab see alternatiivse energiaallika ja biogaasi hinna vahet. See tähendab, et kui alternatiivse energiaallika hind on piisavalt madal, ei ole biogaasi kasutamisel enam kulueelist. Siit tulenebki selle komponendi prognoositavuse probleem – energiaallikate turg on väga volatiilne ja turu muutumine tihti etteaimamatu. Biogaasitehase suurimaks ohuks on mõne alternatiivse energiaallika hinna ettenägematu langemine madalamale toodetava biogaasi omast. Sellise olukorra pikemaajalise olemasolu korral võib juhtuda, et biogaasitehasel ei ole majanduslikult otstarbekas äritegevusega jätkata.

Investeeringiprojekti, mida autor empiirilises osas analüüsib, asendab biogaasitehase toodang osaliselt nõutud maagaasi koguse. Üle 30% Euroopasse imporditud gaasist on vene gaas (EU-Russia Energy...: 28). Kusjuures Eestis nagu ka soomes Soomes, Rootsis, Lätis, Bulgaarias ja Slovakkias, moodustab vene gaas 100% imporditavast gaasist (Assessment Report...: 35). Lähitulevikus on planeeritud Helsinki lähedale LNG terminali rajamine, mis vähendaks nii Soome kui Eesti gaasisõltuvust Venemaast. Selle valmimiseni on nii Eesti kui selle lähiriigid sõltuvuses Venemaalt imporditavast gaasist ja selle hinnast.

AS Eesti Gaasi selgituse kohaselt kujundavad lõpptarbija jaoks maagaasi hinda järgmised komponendid (Maagaasi hind 2015a):

- maagaasi sisseostuhind,
- gaasimüüja marginaal,
- võrguteenuse hind,
- maagaasiaktsiis,
- käibemaks (20%).

Eestis haldab gaasitrasse AS Gaasivõrgud, mis tagab AS Eesti Gaasi maagaasi jaotusvõrgu toimimist ja korrasolekut üle terve Eesti. Konkurentsiametiga on kooskõlastatud maagaasi jaotusteenuse (võrguteenuse) hind, milleks on 0,03858 eurot kuupmeetri kohta (Võrguteenuse hind... 2015). Alates 2015. aastast kehtib maagaasi aktsiisimäär 0,02814 eurot kuupmeetri kohta (Maagaasiseadus 2015). Maagaasi hinna kujunemine äritarbijale 2015. aasta seisuga on toodud järgmises tabelis (vt tabel 1).

Tabel 1. Maagaasi hinda kujundavad komponendid keskmisele äritarbijale 2015. aasta seisuga, eurodes.

Hinnakomponendid	Hind 1000 m ³ kohta	Osakaal kogu hinnast
Maagaasi maksuvaba hind	267,43	67%
Võrguteenus	38,58	10%
Maagaasiaktsiis	28,14	7%
Käibemaks	66,83	17%
Kokku	400,97	100%

Allikas: Maagaasi hind 2015a, autori arvutused

Tabelist on näha, et kõige suuremat osakaalu maagaasi lõplikust hinnast Eesti äritarbijale omab maagaasi maksuvaba hind, mille alla kuulub nii maagaasi sisseostuhind kui ka gaasimüüja marginaal. Osakaalult järgmine komponent on käibemaks, siis võrguteenuse hind ning viimasena maagaasiaktsiis. Enamus nendest komponentidest on seadusega fikseeritud ning lähemas tulevikus lihtsalt prognoositavad, järsud muutused nende hinnatasemetes on vähetõenäolised.

Võrguteenuse hind on võrkude haldaja jaoks püsi-, investeerimis- ja muu vajalik kulu, mis jagatakse võrgust läbi käinud maagaasi koduse järgi tarbijate vahel laiali. See tähendab, et võrguteenuse maksumusel on negatiivne seos tarbimisega – muude tingimuste muutumatuse korral omistatakse suurema tarbimise korral igale kuupmeetrile väiksem osa kogu maksumusest ja vastupidi. Maagaasiaktsiis on aga üldiselt tarbimisega positiivses seoses – valitsusel on kasulik fossiilkütuseid nende tarbimise kasvades (jättes siinkohal kõrvale kõik muud põhjused) kõrgemalt maksustada, et niimoodi toetada taastuvenergia suuremat tootmist ja tarbimist. Vaatamata mõlema komponendi – võrguteenuse tasu ning aktsiisi – seosele maagasi tarbimisega, muudetakse nende tasemeid harva.

Ainukesed komponendid, mille hinnatase ei ole riigi poolt fikseeritud, on maagaasi sisseostu hind ning gaasimüüja marginaal. Kuna need komponendid moodustavad rohkem kui kaks kolmandikku maagaasi lõplikust hinnast ning nende tulevikuväärtused ei ole kindlalt teada, peavad suured maagaasi tarbivad ettevõtted suhtuma sellesse kui riski.

Kui rääkida näiteks USA maagaasiturust, kujuneb maagasi hind peaaegu loomulikult nõudluse ja pakkumise tasakaalustumise teel, sest tegu on suure avatud turuga, milles konkureerivad väga paljud ettevõtted. Kuna Eesti, koos mitmete teiste ülal nimetatud riikidega, sõltub maagaasi saamiseks 100% ulatuses ühest pakkujast, ei saa rääkida loomulikust nõudluse-pakkumise teel kujunenud hinnast. Kui rääkida riikidevahelistest gaasilepingutest (selle bakalaureusetöö teema raames Eesti-Venemaa vahelistest lepingutest), kujuneb lõplik maagaasi hind müüja ja ostja vaheliste läbirääkimiste käigus. See tähendab, et hinnakujundusse tuleb sisse arvestada ka läbirääkimiste kummagi osapoole mõjukus (väike riik, millel on puuduvad või vähesed alternatiivsed energiaallikad on oluliselt nõrgemas läbirääkimispositsioonis kui paremini varustatud suurriik). Sellise komponendi

sisse arvestamine hinnavalemisse teeb aga prognoosimise keeruliseks, sest tavaliselt ei tea tuleviku tingimusi enne kokkuleppele lõplikku allkirjade andmist isegi mitte läbirääkimiste pooled ise.

AS Eesti Gaas on oma kodulehel kinnitanud, et kasutab oma äriklientidele müüdava gaasi hinnakujunduses valemit, mis ostja-müüja vahelisi läbirääkimisi osaliselt arvestab. Hinnavalem võtab arvesse perioodis tarbijale müüdavast gaasi koguse, tarne liigi, tarbimise ühtluse, tarnekindluse ja maksetingimused. Samuti võtab AS Eesti Gaasi hinnavalem arvesse muutuvate komponentidena gaasiga konkureerivate kütuste maailmaturu hindu, valuuta kurssi ja gaasi tegelikku kütteväärtust. (Maagaasi hind 2015b)

Selge on, et maagaasi hind sõltub paljudest teguritest, millest mitu on subjektiivsed ning nende prognoosimine keeruline. See tähendab, et gaasi tarbijatele, eriti riikides, kus gaasi imporditakse ainult ühelt tootjalt, kujutab gaasi hinna muutumise võimalus suurt riski, sest see võib olla äkiline ning ettenägematu. Seda, millisel määral maagaasi hinda kujundavad komponendid ühe biogaasitehase tasuvust mõjutavad, uurib bakalaureusetöö autor järgmises töö osas.

2. AS ESTONIAN CELLI BIOGAASITEHASE INVESTEERIMISPROJEKTI TASUVUSE HINDAMINE

2.1. AS Estonian Celli investeerimisprojekti ja keskkonna kirjeldus

Äriprojekti tasuvuse hindamisel on oluline võtta arvesse väliskeskkonna omadusi, mis projekti käivitumisel sellele mõju hakkavad omama. Nii võib mõnikord mõistlik investeeering osutuda mittemõistlikuks – soodne investeeering ebasoodsas keskkonnas on ebasoodne investeeering. Selle alapeatüki eesmärk on analüüsida äriprojekti sisu ja keskkonda ning anda hinnang selle mõjule. Järgnevalt toodud informatsioon on võetud AS Estonian Celli äriprojektist ja muudest ettevõttest saadud materjalidest.

AS Estonian Celli äriprojekt näeb ette reoveetöötlussüsteemi uuendamist anaeroobse reaktoriga. Projekti peamiseks tulukohaks on maagaasi kasutuse asendamine biogaasiga 30% ulatuses. Samuti võimaldab projekt tulevikus vähendada ettevõtte elektri tarbimist 4% võrra, vähendada kemikaalide kasutust, vähendada bio-mudast tingitud keskkonnasaaste kulutusi ja bio-mudast tingitud lõhnaprobleeme. Projekti raames plaanitakse rajada anaeroobne reaktor ning osaliselt ümber ehitada olemasolev tootmisliin, et võimaldada suuremate tootmismahdade sujuvam teenindamine.

AS Estonian Cell on Kundas asuv Euroopa suurim haavapuitmassi tehas, mis alustas tootmist 2006. aasta aprillis. Estonian Celli tehtud alginvesteeering (153 miljonit eurot) on üks suurimatest Eestisse tehtud välisinvesteeringutest. Ettevõtte omanik on Austria kontsern Heinzl Holding GmbH. Tehas toodab üle 165 000 tonni haavapuitmassi aastas, mida kasutatakse erinevate kvaliteetpaberite tootmiseks. 2013. aastal oli ettevõtte käive 65,2 miljonit eurot. Kogu tehase toodang eksporditakse: 80% Euroopasse ja 20% Aiasiasse. Nagu eelnevalt mainitud, on ettevõtte tooteks kõrgkvaliteediline kemi-termo-mehaaniline haava

puitmassi, millest saab edasi toota trükipaberit, kartongi, pehmepaberit ja muid erikasutusega pabereid. Puitmassi tootmiseks kasutatakse uudseimat tehnoloogiat, mis võimaldab tooraine efektiivset kasutamist ning paindlikkust lõpptooto omaduste kujundamisel.

Vahetult pärast tehase käivitamist 2006. aastal, avastati tehase tootmisprotsessis kaks kitsaskohta: reoveepuhastusseadmete läbilaskevõime osutus liiga madalaks ning plaadipressi prototüüp oli vigane. 2012. aastal kinnitati vigase plaadipressi kaasajastamise investeering, kuid reoveeseadmetest tingitud probleem vajab samuti lahendamist.

Puuduliku mahutavusega reoveepuhastusseadmed on põhjustanud ettevõttele täiendavaid reoveepuhastusega seotuid kulusi, tootmisliini ajutist seiskamist, liigest bio-mudast tingitud probleeme ning keskkonnasaastekvootide ületamisest tulenevaid trahve. Lisaks nendele lisakulutustele on ettevõtte pidanud lõpetama reoveepuhastusseadmetest tingitud piirangute tõttu kõrge vastupidavusega puitmassi (250CSF HT) tootmise, mis oleks pidanud tegelikult olema tehase peamine toode.

2012. aasta juunis koostas Estonian Celli juhtkond äriplaani uue anaeroobse reoveepuhastusjaama rajamiseks ning olemasoleva aeroobse jaama osaliseks ümberehitamiseks. Investeeringu kogumaht on 11 miljonit eurot, tänu millele loodetakse kokku hoida iga-aastaseid kulusid 3,5 miljoni euro võrra. Ettevõtte teostatud tasuvuse analüüs näitab sisemiseks tulumääraks 29% ja tasuvusajaks 4,6 aastat. Esialgse tasuvuse hindamise käigus teostatud riskianalüüsid ennustavad ka kõige pessimistlikumate stsenaariumite korral sisemiseks tulumääraks vähemalt 20%. Äriprojekti finantstulu tekib neljast kohast:

- tekkiva biogaasiga asendatakse 30% maagaasi vajadusest, säästes umbes 1,9 miljonit eurot aastas;
- uus reovee töötlemise liin võimaldab vähendada elektrikulutusi 4% võrra, säästes umbes 0,5 miljonit eurot aastas;
- uus reovee töötlemise liin võimaldab vähendada kemikaalida kasutust, säästes umbes 0,4 miljonit eurot aastas;

- pudelikaelade elimineerimine tootmisprotsessist võimaldab taaskäivitada kõrge vastupidavusega puitmassi tootmist, teenides aastas umbes 0,5 miljonit eurot lisatulu.

Projekti kasulikkus väljendub veel mitmes kaudses teguris. Pudelikaelade elimineerimine võimaldab kasutada plaadipressi täisvõimsusel, suurendades tulevikus tootmismahu. Samuti vähendavad uued reoveepuhastusseadmed keskkonnareostust, võimaldades ettevõttel järgida rangemaid keskkonnasaaste piiranguid. Need tegurid on äriprojektis arvesse võetud kui säästmisest tekivad positiivsed rahavood. Samuti saab tekkinud biogaasi tulevikus hakata kasutama elektri tootmiseks, vähendades ettevõtte kulutusi veelgi.

Käesoleva projekti kasulikkus väljendub ka keskkonnasaaste kulude vähendamises. Hetkel on reoveest tingitud saastekulud umbes pool miljonit eurot aastas, mis vähenevad märgatavalt, kui ettevõtte hakkab kasutama anaeroobseid reoveepuhastusseadmeid. Keskkonnasaaste vähendamisega säästetud kulusid projekti finantstuludena ei kajastata, sest tulevikus muutuvad keskkonnasaastekvoodid karmimaks, kuid nendega peaks arvestama projektist tingitud positiivsete mõjude hindamise juures.

Biogaasi tootmine tähendab ettevõtte jaoks efektiivsemat kulude jaotust, jäätmete taaskasutamist, madalamaid CO₂ emissioone ja roheline energia kättesaadavust. Anaeroobne reaktor hakkab tootma rohkem kui 4,5 miljonit kuupmeetrit biogaasi aastas, mis moodustab 30% tehase aastasest gaasitarbimisest. Ettevõtte kasutab biogaasi eelkõige küttena puitmassi kuivatuskambrites, kuid plaanib hiljem investeerida 2 MW elektrigeneraatorisse, mis biogaasist elektrit tootma hakkaks. Sellist võimalust võib nimetada optsiooniks, see tähendab, et käesolev projekt võimaldab tulevikus veel soodsaid investeeringuid teostada. Investeeringu tasuvuse hindamisel võib teatud meetoditega arvesse võtta ka optsioonide lisandväärtust, kuid käesolevas töös sellega autor ei tegele.

Kindlasti on enne sellise kaliibriga projekti käivitamist vaja uurida turgu ning veenduda, et eksisteerib piisavalt suur nõudlus suurema tootmismahu vastuvõtmiseks. Kui hetkel toodab tehas 165 tuhat tonni puitmassi aastas, siis anaeroobse reoveetöötlusjaama rajamisest tingitud tootmismahu kasv võib olla kuni 200 tuhande tonnini aastas. Nagu ülal mainitud, võimaldab pudelikaelade eemaldamine taaskäivitada kõrge vastupidavusega puitmassi (HT) tootmist.

2012. aastal tootis tehas 17 000 tonni HT-tüüpi puitmassi, müügiosakonna prognoosid näitavad, et turunõudlust eksisteerib isegi 30 000 tonni järele. Pudelikaelte eemaldamine lubab tehase tootmismahul tulevikus veelgi suureneda, mis tähendab, et suureneb ka HT-tüüpi puitmassi tootmine. Sellest kujuneb ettevõtte peamine toode, mida hakatakse turustama just Euroopa klientidele. Bakalaureusetöö autor esitab siinkohal andmed Euroopas toodetava paberi ja papi koguse dünaamika kohta (vt tabel 2).

Tabel 2. Paber- ja papptoodete tootmismahu muutus võrreldes eelmise aastaga, protsentides.

Aasta	2008	2009	2010	2011	2012	2013
EL kokku	-3%	-10%	8%	-1%	-1%	2%

Allikas: Eurostat, autori arvutused

Tabelist on näha, et viimastel aastatel on paber- ja papptoodete tootmine püsinud stabiilsel tasemel, kõikides ainult mõne protsendi võrra. Kuigi 2010. ja 2013. aastal on paber- ja pappmaterjalide tootmine suurenenud, ei ole see toonud tootmismahtu majanduskriisieelsele tasemele. Selle alusel võib eeldada, et järgnevatel aastatel jätkub paber- ja papptoodete tootmine mahus, mis õigustab Estonian Celli tootmismahu suurendamist.

Paber- ja papptoodete nõudluse kasvu ennustavad ka mitmed suured ettevõtted. Pöyry, ülemaailmselt tunnustatud konsultatsiooni- ning ehitusettevõtte, teostas 2015. aasta märtsis uuringu, mille eesmärgiks oli prognoosida paber- ja papptoodete turu tulevikku. Ettevõtte ennustab, et 2030. aastaks on antud turu maht kasvanud peaaegu 20% võrra, suurenedes iga aasta 1,1% võrra. Digitaliseerumise tõttu väheneb ajalehe- ning muu trükipaberi nõudlus, samas suureneb papist pakendite ning hügieeniliste salvrätide nõudlus. (Suhonen 2015).

Tehas hakkab tootma mitut sorti puitmassi, mida saab arendada ainult kõrge vastupidavusega puitmassi baasil. Ettevõttel on plaanis hakata tootma eraldatava kaitsekihiga paberi tootmiseks vajaliku spetsiaalset puitmassi, mille järele eksisteerib Eestis juba suur nõudlus. Tulevikus keskendub Estonian Cell lisandväärtuse tekitamisele – uute eri sorti paberite puitmasside tootmisele, Euroopa turul kliendibaasi suurendamisele ja puitmassi tüüpide sortimendi laiendamisele. Ettevõtte tootmismahu suurenemisel suureneb ka biogaasi tootmine, mis omakorda võimaldab juhtida tootmisprotsessi veelgi väiksemate kuludega.

Ettevõtte peab anaeroobse tehnoloogia kasutamist kõige mõistlikumaks. Kõik uued Aasiasse rajatud puitmassi tootvad tehased kasutavad reovee töötlemiseks anaeroobseid reaktoreid. Kui rääkida biogaasi tootmisest üldiselt, on Euroopa Liidus see juba mitmeid aastaid populaarsust kogunud (vt tabel 3).

Tabel 3. Toodetud biogaasi koguse muutus võrreldes eelmise aastaga, protsentides.

Aasta	2008	2009	2010	2011	2012	2013
EL kokku	14%	12%	15%	22%	16%	12%

Allikas: Eurostat, autori arvutused

Tabelist on näha, et alates 2008. aastast on biogaasi tootmine järjest suurenenud, aastas keskmiselt 15% võrra. Kuigi viimase aasta andmeid ei ole tabelis toodud, võib järeldada, et biogaasi tootmise kasv jätkub. Selline pidev liikumine kinnita, et biogaasi tootmine on majanduslikult tasuv tegevus ning keskkonda säästavate tehnoloogiate asemel reovee töötlemisega roheline energia tootmine on leidmas kasutust aina rohkemates riikides tegutsevate tehaste seas.

Bakalaureusetöö autori hinnangul on AS Estonian Celli anaeroobse reaktori ehitamise äriprojekt sisuliselt põhjendatud. Ettevõttel on selge finantsiline motiiv biogaasitehase rajamiseks, sest mitte ainult ei võimaldaks see asendada suure osa maagaasi tarbimisest, vaid minimeeriks ettevõtte mitu kaudset kulukohta. Toetust projekti eeldatavale tasuvusele annab teadmine, et biogaasi tehaste rajamine nii iseseisvate projektidena kui ka olemasolevate tehaste reovee puhastamise tarbeks on maailmas üldiselt ja ka Euroopas laialdaselt populaarsust kogumas. Autor ei arva, et tootmisliinis eksisteerivate pudelikaelte eemaldamisest tulenev tootmismahu suurenemine viiks turu pakkumise küllastumiseni, sest kuigi paber- ja papptoodete tootmine on Euroopas hetkel stabiilne, on põhjust arvata, et tulevikus see suureneb. Sellisel juhul kaasneks ka puitmassi nõudluse suurenemine.

Kuigi puitmassi nõudlus on hetkel stabiilne ja kasvava trendiga, peab bakalaureusetöö autor seda siiski ettevõtte suurimaks ohuks. Nagu iga ettevõtte puhul, on Estonian Celli jaoks oluline omada ülevaadet toote nõudluse dünaamikast turul. Kui ettevõttel on välja arendatud strateegiad, mida teha teatud turgude või klientide kadumise korral, on ettevõtte oma riske

hajutanud ning suudab kriitilistes olukordades kiiremini jalule saada. Samuti peab autor oluliseks arvestada investeeringu hindamisel psühholoogiliste aspektidega. AS Estonian Celli jaoks on käesoleva projekti näol tegemist väga paljulubava investeeringuga – sellega loodetakse ettevõtte senine kahjum säästude abil tagasi teenida. Juhtkonnal on oluline analüüsida enda käitumist ning kontrollida, ega tähtsate otsuste langetamisel pole tehniliste- ja finantsnäitajate asemel tuginetud pigem emotsionaalsetele faktoritele.

Äriprojektis on mainitud, et ettevõtte jaoks on oluline uute turgude kaardistamine ning nendesse sisenemine, mis on hea nii ettevõtte laiendamiseks kui ka mittesüstemaatiliste riskide maandamiseks. Investeeringut mõjutavad loomulikult veel projekti omapäradest ja keskkonnast tulenevad finantsriskid, neid uurib bakalaureusetöö autor täpsemalt järgmistes alapeatükkides.

2.2. AS Estonian Celli investeerimisprojektiga seotud rahavood ja investeerimisprojekti tasuvus

Bakalaureusetöö empiirilises osas on siiani kirjeldatud ning analüüsitud äriprojekti sisu ning keskkonda, kus see töötama hakkab. Autor on arvamusel, et investeerimisprojekt on sisuliselt õigustatud, pakutavale tootele on turgu ning potentsiaalsed ohud ei mõjuta oluliselt ettevõtte tööd, kui juhtkond on nendeks valmistunud ning suudab õigeaegselt reageerida. Selle alapeatüki eesmärk on analüüsida ettevõtte investeerimisprojektiga seonduvaid rahavoogusid ning anda hinnang projekti majanduslikkusele tasuvusele. Kõik autori arvutused ning prognoosid on paigutatud selle alapeatüki sisse tabelitena või töö lõppu lisadena.

Ettevõtte äriprojektis on toodud anaeroobse reaktori isoleeritud rahavood ja neid kujundavad tulu- ning kulukohad aastatel 2012–2028. Samuti on ettevõtte teostanud põhjaliku riskianalüüsi erinevate võimalike stsenaariumite arvestamisega. Ettevõtte omapoolne panus investeeringu tasuvuse hindamisel ning riskide määramisel on väga korrektelt ja arusaadavalt teostatud. Anaeroobse reaktoriga seotud rahavood ning nende tekkimine on paigutatud järgmisesse tabelisse (vt tabel 4).

Tabel 4. AS Estonian Cell anaeroobse reaktoriga seotud rahavoogude kujunemine, tuhandetes eurodes.

Aasta	2012	2013	2014	2015	2028
Ehituskulud	-3 101	-7 899	0	0	0
Maagaasi ostmisest säästetud kulu			1 942	1 942	1 942
Elektrikulu vähenemine			559	559	559
Kemikaalide vähenemine			425	425	425
Muda vähenemine			125	125	125
Koore müügi kasv			70	70	70
Kasutamata CO ₂ kvootide müük			40	40	
Hoolduskulude kasv			-150	-150	-150
Puitmassi müügi kasv			520	520	520
FCFF	-3 101	-7 899	3 531	3 531	3 491

Allikas: AS Estonian Celli äriprojekt

Projekti alginvesteering on 11 miljonit eurot, mis on jaotunud kahe aasta peale. Projekti planeeritud amortisatsiooniperiood on 15 aastat. Esimesel kahel aastal ei ole biogaasitehas ehituse tõttu töös, mistõttu peab ettevõtte nendel aastatel kandma suuri negatiivseid rahavoogusid. Küll aga on näha, et alates 2014. aastast, projekti kolmandast aastast, tekivad positiivsed rahavood, peamiselt maagaasi ostmisest säästetud kulust, elektrikulu vähenemisest ja puitmassi müügi kasvust. Kasutamata CO₂ kvoote plaanib ettevõtte müüa 2020. aastani, sest siis prognoositakse keskkonnasäästude regulatsioonide karmistumist.

Kuigi ettevõtte on oma äriprojektis selgelt välja toonud projekti diskonteerimismäära (6%), on autori arvates mõistlik kasutada paralleelselt ka autori arvutatud diskonteerimismäära. Kuna käesolev projekt on finantseeritud täies ulatuses ettevõtte omakapitalist, kasutab autor diskonteerimismäära leidmiseks teoreetilises osas tutvustatud *CAPM* mudelit. Omakapitali hinna arvutamine toimub finantsvarade hinnastamismudeli (*CAPM*) abil, mille lähteandmeteks on riskivaba tulumäär, beta-kordaja ja riskipreemia. Lisaks liidab bakalaureusetöö autor sellele valemile mittelikviidsuspreemia, mis väljendab kapitaliomaniku tulusoovi selle eest, et raha on mingi periood kättesaamatu.

Euroopa paberi- ja metsatööstuse finantsvõimendusega beta-kordaja (*unlevered beta*) on 0,74 ning Eesti keskmine riskipreemia 6,80% (Damodaran Online 2015). Riskivabaks tulumääraks valis autor Saksamaa valitsuse 10-aastase võlakirja, mille intressimäär on 2015.

aasta aprilli seisuga 0,20% (German Government... 2015). Mittelikviidsuspreemia väärtuseks kasutab autor kõige kõrgemat kasutatavat määra, milleks on 1,72% (Andresson 2002: 225).

Teooria osas tutvustatud metoodikale tuginedes annavad nende väärtustega tehtud arvutused omakapitali hinnaks 6,95%, mis on ümardatult ühe protsendipunkti võrra suurem kui ettevõtte sätestatud diskonteerimismäär. Diskonteerimismäärade erinevus on suure tõenäosusega tingitud asjaolust, et *CAPM* mudelis kasutab autor ärisectori keskmist kirjeldavaid väärtusi, mis võivad konkreetse ettevõtte iseärasusi arvestades erineda. Ettevõtte ja autori diskonteerimismäärade väikese erinevuse tõttu võrdleb bakalaureusetöö autor projekti tasuvusnäidikuid nii 6% diskonteerimismäära korral kui ka ettevõtte diskonteerimismäärast kaks korda kõrgema diskonteerimismäära korral, et paremini tuua esile diskonteerimismäära mõju tasuvust hindavate näitajate väärtusele. Nii ettevõtte kui ka bakalaureusetöö autori arvutatud kahekordne diskonteerimismäär koos teiste projekti tasuvust hindavate näitajatega, on paigutatud järgmisesse tabelisse (vt tabel 5).

Tabel 5. AS Estonian Celli äriprojekti tasuvust kirjeldavad näitajad erinevate diskonteerimismäärade korral, tuhandetes eurodes.

Diskonteerimismäär	0%	6%	12%
Akum. disk. rahavood	41 645	22 376	12 072
NPV	41 645	22 149	11 637
IRR	28,97%	28,97%	28,97%
Tasuvusindeks	4,79	3,01	2,06
Diskonteeritud tasuvusaeg (aastates)	4,1	4,6	5,2

Allikas: Autori arvutused

Autor on näitlikustamise huvides lisanud ka stsenaariumi, kus diskonteerimismäär puudub. On näha, et mitmed näitajad sõltuvad tugevalt diskonteerimismäära väärtusest – diskonteerimismäära suurenedes kahaneb projekti kasumlikkus. Diskonteerimismäära kahekordistumisel ning ülejäänud komponentide fikseeritud väärtust arvestades pikeneb projekti tasuvus peaaegu aasta võrra. See on arusaadav, sest diskonteerimismääral on rahavoogude väärtusele ajas eksponentsiaalselt suurenev negatiivne mõju.

Ettevõtte määratud 6% diskonteerimismäära korral näitab äriprojekti *NPV* näidik, et projekt toodab 15 aastaga ettevõttele üle 22 miljoni euro lisandväärtust. Tasuvusindeks kinnitab kõrget nüüdispuhasväärtust, kirjeldades kolmekordset rikkuse suurenemist algse investeeringuga võrreldes. Diskonteeritud tasuvusaeg on sellise stsenaariumi korral 4,6 aastat. Projekti sisemine tulumäär *IRR*, mille väärtus on sõltumatu diskonteerimismäärast, on peaaegu 29%, mis on oluliselt kõrgem nii ettevõtte kui ka autori valitud diskonteerimismäärast. See tähendab, et kapitalihinna teenindamise kõrvalt jääb ettevõttel raha üle, mille saab kanda puhaskasumisse. Kõrge *IRR* annab kinnitust, et isegi olukorras, kus diskonteerimismäär osutub planeeritust kõrgemaks, suudab projekt seda teenindada ning püsida kasumlikuna. Kuigi autori leitud kõrgema diskonteerimismäära kasutamise korral väheneb projekti kasumlikkus, ei muutu see planeeritud stsenaariumi korral kahjumlikuks, sest püsib *IRR*ist madalamal.

Analüüsi tulemusena selgus, et AS Estonian Celli äriprojekti plaanitud diskonteeritud rahavood ületavad algse investeeringu suuruse viiendaks aastaks ning teenivad sellest edaspidi ettevõttele kasumit. Arvestades kõiki eelpool nimetatud planeeritud rahavoogusid ja neid kujundavaid komponente, on ettevõttel võimalus see äriprojekt soetada 2012. aastal üle 22 miljoni euro võrra odavamalt, kui selle maksumus 2028. aastaks. Autori arvates on tegu korrektselt teostatud ja finantsiliselt põhjendatud äriprojekti tasuvuse analüüsiga, mis hindab projekti kasumlikuna ka autoripoolsete lisaanalüüside korral.

Kuna äriprojekt ning selle tasuvuse analüüs teostati 2012. aastal, on bakalaureusetöö autoril nüüdseks võimalik võrrelda prognoositud rahavoogusid reaalsetega. Esimene aasta, mil projekt positiivseid rahavoogusid genereerib, on 2014, kuid silmas tuleb pidada, et projekt oli käigus alates juuli lõpust, seega viis ja pool kuud. Investeeringu teostamise järgselt tehtud võrdlused ja analüüsid ei oma mõju investeerimisotsuse vastuvõtmisele või ümberlükkamisele, kuid sellel on suur olulisus projekti edasisel juhtimisel. Algsete prognooside juures tehtud ebatäpsuste kaardistamine ning muud tagantjärele tehtud analüüsid võimaldavad juhtkonnal teostada uusi täpsemaid prognoose projekti alles jäänud eluea perioodi kohta. Äriprojektiga seotud prognoositud ja tegelike rahavoogude võrdlus on paigutatud järgmisesse tabelisse (vt tabel 6).

Tabel 6. AS Estonian Cell äriprojekti prognoositud ja tegelikud rahavood aastal 2014, tuhandetes eurodes.

2014	Prognoositud	Tegelikud	Tegelikud × 2	Erinevus
Maagaasi ostmisest säästetud kulu	1 942	972	1944	+0,1%
Elektrikulu vähenemine	559	244	488	-12,7%
Kemikaalide vähenemine	425	404	808	+90,1%
Muda vähenemine	125	171	342	+173,6%
Koore müügi kasv	70	152	304	+334,3%
Kasutamata CO2 kvootide müük	40	0	0	-100,0%
Hoolduskulude kasv	-150	-80	-160	+6,7%
Puitmassi müügi kasv	520	0	0	-100,0%
FCFF	3531	1863	3726	+5,5%

Allikas: AS Estonian Celli äriprojekt, autori arvutused

Tabelist on näha, et ettevõtte tegelikud 2014. aasta puhtad rahavood on prognoositust umbes poole väiksemad, seda sellepärast, et tootmine käivitati alles juulis. Tegelike ettevõtte puhasrahavoogude paremaks võrdluseks võib kuue kuu rahavood taandada aasta tasemele, eeldades, et analoogne äritegevus jätkuaks aasta läbi. Rahavoogusid kujundavatest komponentidest on näha, et ainult kasutamata CO2 kvootide müügist ning puitmassi müügi kasvust tingitud positiivsed rahavood on jäänud laekumata. Kemikaalide vähenemisest säästetud kulu, muda vähenemisest säästetud kulu ning koore müügi kasv on poole aastaga genereerinud algsest aastaprognosist suuremad rahavood. Maagaasi ostmisest säästetud kulu on praktiliselt identne prognoositud aastamahuga, mis tähendab, et ettevõtte on selle prognoosimisel kasutanud õigeid eeldusi. Ebatäpsused prognoosides on positiivses suunas mida näitab prognoositust 5% võrra kõrgem ettevõtte puhas rahavoog.

Bakalaureusetöö autori arvates on ettevõtte juhtkonnal põhjust olla rahulik – poole aasta rahavood kinnitavad prognoosides tehtud eelduste õigsust. Sellele vaatamata on ettevõtte juhtkonnal vaja süvitsi analüüsida iga komponendi prognoositust eristumise põhjuseid, sõltumata sellest, kas eristumine toimub positiivses või negatiivses suunas. Tehtud eelduste täpsustamise tulemusena saab teha vastavad parandused kõikide tulevaste aastate prognooside kohta.

Kindlasti on oluline, milliseid otsuseid teeb juhtkond projekti käigus tekkiva uue info alusel, kuid seda, kuidas selline prognooside ja tegelikkuse ebakõla mõjutab tervikliku projekti

tasuvust, on võimalik näha ka oluliselt enne investeerimisotsuse langetamise hetke. Selleks saab kasutada mitmeid riskianalüüsi meetodeid, mis lisavad projekti tasuvuse analüüsile ka määramatuse teguri. AS Estonian Celli biogaasitehase rajamise investeerimisprojekti riskianalüüsi teostab bakalaureusetöö autor järgmises alapeatükis.

2.3. AS Estonian Celli investeerimisprojekti riskianalüüs ning maagaasi hinna mõju selle hindamisel

Eelmises alapeatükis analüüsis autor AS Estonian Celli biogaasitehase äriprojekti isoleeritud rahavoogusid ning nende tekkimist. Samuti hindas autor äriprojekti tasuvust, kasutades selleks mitmeid enimlevinud investeerimisprojekti tasuvust hindavaid meetodeid. Eelmises peatükis olid kõik arvutused ja eeldused tehtud baasstsenaariumi alusel ehk sellistes tingimustes, mis 2012. aastal tundusid olevat kõige tõenäolisemad. Ettevõtte 2014. aasta äritegevus kinnitas, et suuremas osas olid ettevõtte eeldused korrektsed. Mõned tegelikkuse ja prognooside ebakõlad ei ole ebatavalised, kuid nõuavad alati põhjalikumat uurimist. Selles alapeatükis uurib bakalaureusetöö autor äriprojekti tasuvust, arvestades ka määramatusest tulenevaid ettearvatuid muutusi. Samuti kaardistab autor projekti tasuvust kõige rohkem mõjutavad tegurid, millele tuleb projekti eluea jooksul kõige rohkem tähelepanu pöörata.

Tundlikkuse analüüsi ei ole AS Estonian Cell oma äriprojektis teostanud, küll aga on ettevõtte arvutanud projekti tasuvust arvestades mitmeid erinevaid stsenaariume. Äriprojektis toodud stsenaariumianalüüs on paigutatud järgmisesse tabelisse (vt tabel 7).

Tabel 7. AS Estonian Celli äriprojekti stsenaariumianalüüs, tuhandetes eurodes.

Näitaja	FCFF	Tasuvusaeg	NPV	IRR
Baasstsenaarium	3 531	4,6	26 276	29%
Biogaasi tootmine väheneb 20%	3 143	5,1	22 612	26%
Maagaasihind väheneb 50%	2 704	5,9	18 479	22%
Elektri säästmine väheneb 50%	3 252	4,9	23 639	27%
Müügikasvu ei toimu	3 011	5,3	21 370	25%
Kombinatsioon kõikidest stsenaariumitest	1 682	9,7	8 832	12%

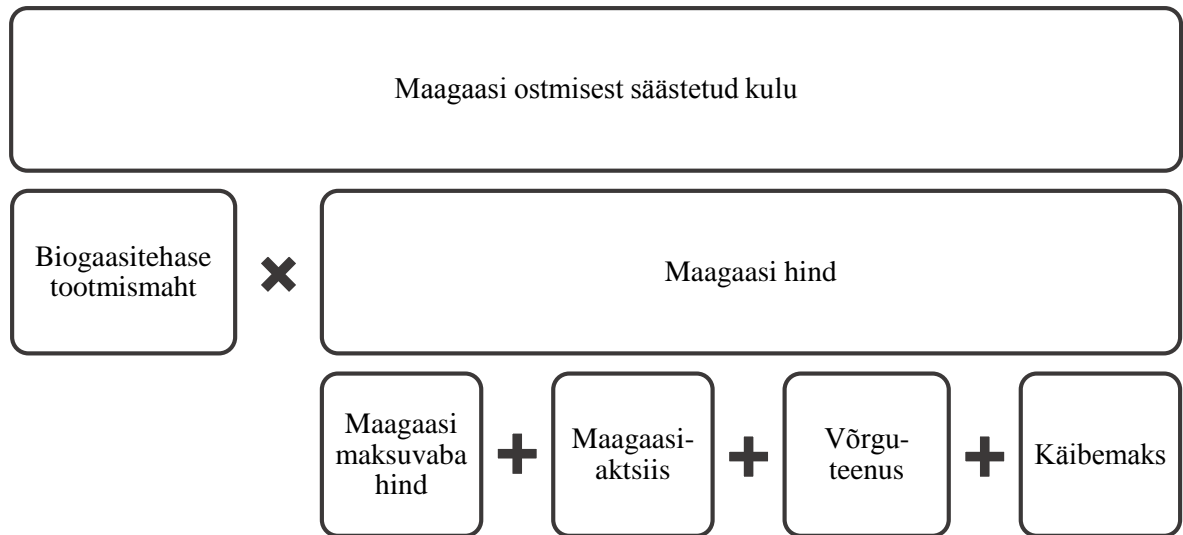
Allikas: AS Estonian Celli äriprojekt

Tabelis on kujutatud lisaks baasstsenaariumile veel viie võimaliku kahjumliku stsenaariumi mõju projekti tasuvust kirjeldavatele näitajatele. Kõige suurema negatiivse mõjuga projekti tasuvusele on stsenaarium, kus maagaasi hind väheneb 50% võrra. See on kooskõlas ka autori eelneva väitega, et projekti tasuvusele on kõige suurem mõju just maagaasi hinnal. Maagaasi asendamisest säästetud kulu 50% vähenemine tähendaks ettevõtte iga-aastaste puhasrahavoogude rohkem kui 800 tuhande eurost kahanemist, projekti sisemise tulumäära vähenemist 7 protsendipunkti võrra ning diskonteeritud tasuvusaja pikenemist peaaegu poolteise aasta võrra. Müügikasvu mitte toimumisel ning biogaasi tootmise vähenemisel 20% võrra on keskmine mõju projekti tasuvusele, kusjuures kõige väiksem mõju on elektri tarbimise vähendamisest säästetud kulu kahanemine. Arusaadavalt on stsenaariumianalüüsi viies ja viimane stsenaarium, kus on kombineeritud kõikide eelnevate olukordade negatiivse mõjuga sündmused, väga suure mõjuga projekti tasuvusele. Sellise stsenaariumi korral väheneb projekti tasuvus rohkem kui kaks korda, kusjuures aastate arv, mis kuluks projektil algse investeeringu tagasi teenimiseks, pikeneb üle viie aasta.

Bakalaureusetöö autori arvates on mõistlik, et ettevõtte on nii mitme negatiivse stsenaariumi toimumisega arvestanud ning projekti tasuvust vastavalt hinnanud. See näitab, et ettevõtte juhtkond on teadlik oma ärivaldkonnast ning seda mõjutavatest teguritest. Kuna tegu on pikaajalise ning suuremahulise investeeringuga, mida mõjutavatel teguritel on potentsiaalselt suur mõju projekti tasuvusele, on autori arvates oluline teostada põhjalikum riskianalüüs. Autor seletas bakalaureusetöö teoreetilises osas stsenaariumanalüüsi puudusi, millest peamisteks on erinevate stsenaariumite piiratud arv ning meetodi võimetus kirjeldada erinevate stsenaariumite toimumise tõenäosusi. Nende piirangute ületamiseks teostab autor AS Estonian Celli äriprojekti andmetele tuginedes Monte Carlo simulatsioonianalüüsi, mis kaardistab lisaks kõikidele võimalikele stsenaariumitele ka nende tekkimise tõenäosuste jaotuse.

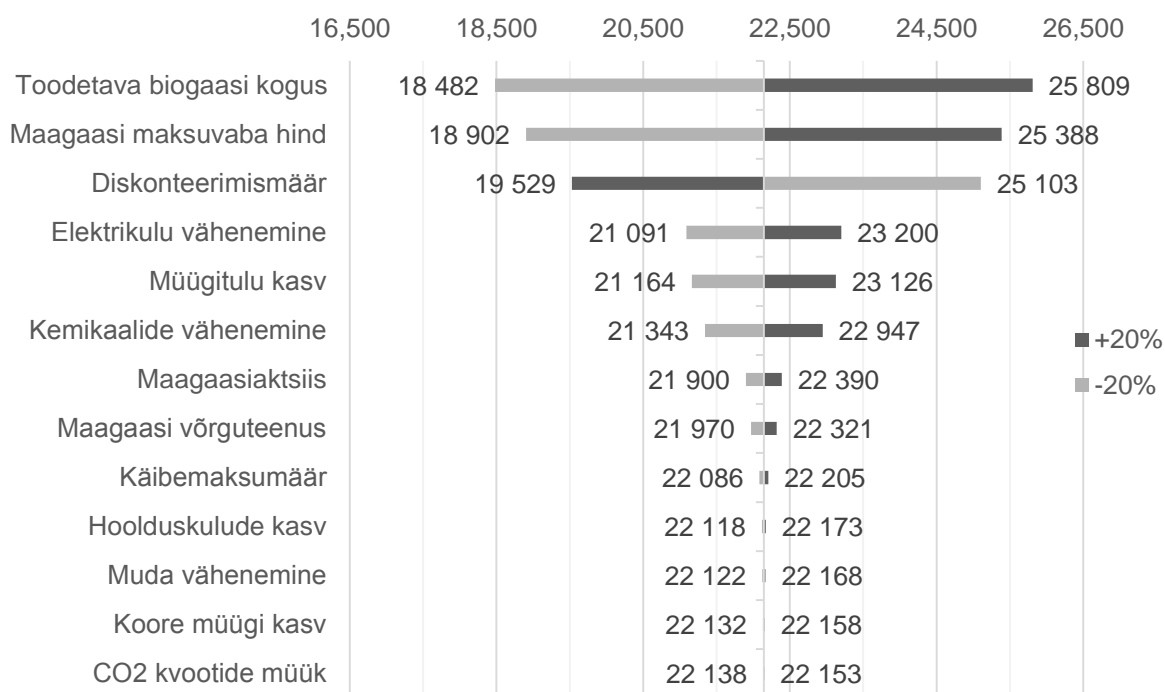
Äriprojekti toodud maagaasi ostmisest säästetud kulu kirje jagab autor lahti algkomponentideks, sest selle väärtus sõltub tehase poolt toodetava biogaasi mahust ning maagaasi hinnast. Maagaasi hind omakorda sõltub autori poolt töö eelnevates peatükkides

mainitud komponentidest. Maagaasi ostmisest säästetud kulu mõjutavad komponendid ja nende omavahelised seosed on toodud järgmisel joonisel (vt joonis 1).



Joonis 1. AS Estonian Celli jaoks maagaasi ostmisest säästetud kulu mõjutavad komponendid (autori koostatud).

Monte Carlo simulatsiooni paremaks teostamiseks peab autor uurima, millised äriprojektis toodud tegurid omavad kõige suuremat mõju äriprojekti tasuvusnäidikutele. Selleks viib bakalaureusetöö autor läbi tundlikkuse analüüsi. Autor muudab iga komponendi väärtust 20% kummaski suunas ning kaardistab seejärel iga komponendi isoleeritud mõju projekti nüüdispuhasväärtusele. Tundlikkuse analüüsi tulemusi kirjeldab järgnev tornaado graafik (vt joonis 2).



Joonis 2. AS Estonian Celli äriprojekti komponentide mõju projekti nüüdispuhasväärtusele, tuhandetes eurodes (autori koostatud).

Tornaado graafiku keskel on vertikaalse teljena kujutatud baasstsenaariumi *NPV* väärtus, milleks on 22,149 miljonit eurot. Kõikide komponentide baasväärtusi on muudetud 20% võrra mõlemas suunas ning seejärel mõõdetud nende isoleeritud mõju projekti väärtusele. Iga tulba otsas on märgitud projekti nüüdispuhasväärtus konkreetse komponendi ülemise ja alumise väärtuse korral. Tulba pikkuse määrab iga komponendi mõju ulatus projekti *NPV* näidikule. Selle alusel saab järeldada, et kõige suuremat mõju omab projekti väärtuse kujunemisel biogaasitehase poolt toodetud gaasi kogus, seejärel maagaasi maksuvaba hind ning diskonteerimismäär. Keskmist mõju omavad elektrikulu vähenemine, puitmassi müügi kasv ja kemikaalide kulu vähenemine. Väikest mõju omavad maagaasiaktsiis, maagaasi võrguteenus, hoolduskulude kasv, muda vähenemine, koore müügi kasv ning kasutamata CO2 kvootide müük. Kuigi joonisel on toodud projekti nüüdispuhasväärtuse tundlikkus käibemaksu suhtes, ei ole praktikas käibemaksumääral projekti tasuvusele mingit mõju, sest tegu on käibemaksukohuslasest ettevõttega. Selle tornaado graafiku täpsemad andmed on toodud järgmises tabelis (vt tabel 8).

Tabel 8. AS Estonian Celli äriprojekti tundlikkuse analüüs, tuhandetes eurodes.

	NPV kui -20%	NPV kui +20%	Muutuse ulatus (tuhat eurot)	Kumulatiivne kirjeldatus
Toodetava biogaasi kogus	18 482	25 809	7 326	38,87%
Maagaasi maksuvaba hind	18 902	25 388	6 486	69,34%
Diskonteerimismäär	25 103	19 529	5 574	91,85%
Elektrikulu vähenemine	21 091	23 200	2 109	95,07%
Müügitulu kasv	21 164	23 126	1 962	97,86%
Kemikaalide vähenemine	21 343	22 947	1 604	99,72%
Maagaasiaktsiis	21 900	22 390	490	99,90%
Maagaasi võrguteenus	21 970	22 321	350	99,99%
Käibemaksumäär	22 086	22 205	119	100,00%
Hoolduskulude kasv	22 118	22 173	55	100,00%
Muda vähenemine	22 122	22 168	46	100,00%
Koore müügi kasv	22 132	22 158	26	100,00%
CO2 kvootide müük	22 138	22 153	15	100,00%

Allikas: Autori koostatud

Ülal toodud tabel kinnitab veelkord tornaado graafiku abil tehtud järeldusi, et suurim mõju äriprojekti NPV näidikule on toodetava biogaasi kogusel, mille muutumine ühes või teises suunas 20% võrra kõigutab projekti nüüdispuhasväärtust rohkem kui 7 miljoni euro võrra. Kusjuures selle teguri isoleeritud mõju kirjeldab ära peaaegu 40% koguvariatsioonist. Kumulatiivse kirjeldatuse tulbast võib välja lugeda, et viimase seitsme teguri mõju üleüldisesse variatsiooni on minimaalne (kokku 0,1%), mistõttu ei arvesta bakalaureusetöö autor neid tegureid Monte Carlo simulatsioonis. Samuti ei arvesta autor diskonteerimismäära variatsiooni, sest kuigi see omab suurt mõju projekti tasuvusele, on see ettevõttesiseselt fikseeritud ning selle muutumist ei ole tulevikus oodata. Seega peab autor *Monte Carlo* simulatsiooni jooksutamiseks tegema eeldused toodetava biogaasi koguse, maagaasi omahinna, elektrikulu vähenemise, müügitulu kasvu ja kemikaalide kulu vähenemise kohta.

Kõikide ettevõtte juhitavate komponentide muutumisulatuste määramisel tugines bakalaureusetöö autor äriprojekti toodud stsenaariumanalüüsile ning ettevõtte finantsdirektori Siiri Lahe hinnangule. Ettevõtte enda hinnang on kujunenud mitme piloottesti tulemusena. Toodetava biogaasi kogus võib väheneda 20% võrra, tingituna uue tehnoloogia võimalikest rikestest või gaasi tekkimise ja transpordi käigus loomuliku kadu

suurenemise korral. Biogaasi kogus võib suureneda planeeritust 10% võrra, kui loomulik kadu selgub olema planeeritust väiksem. Elektrikulu vähenemine toimub peamiselt vanade reoveepuhastussüsteemide madalama koormuse tulemusena. See võib siiski väheneda kuni 50% võrra, tulenevalt elektri hinna võimalikust kasvust ning uute seadmete potentsiaalsetest probleemidest. Kuni 10% elektrikulu vähenemise suurenemine on võimalik uue tehnoloogia suurema efektiivsuse korral. Kemikaalide vähenemise tasemes on oodata vähe muutumist, 5% kummaski suunas, sest reoveetöötlussüsteemide ümberehitamisega on nende kasutamise kogusel väike seos potentsiaalsetest muutustest ülejäänud komponentide töös. Müügitulu täielik puudumine on võimalik juhul, kui HT-tüüpi puitmassile ostjaid ei leita ning planeeritust 5% suurenemine võimalik juhul, kui nõudlust on arvatust rohkem ning tootmismahd eeldatust suurem. Kõikide komponentide muutumisulatuste jaotuseks on määratud kolmnurkjaotus, see tähendab, et baasväärtusest kaugemal asuvatel väärtustel on lineaarselt kahanev tekkimise tõenäosus.

Maagaasi omahinna muutumispriiride määratlemisel ei lähtu autor ajaloolistest andmetest. Kuna Eestis (ka naaberriikides) valitseb gaasiturul monopol, on prognooside tegemine hinnataseme muutuste kohta keeruline. Lõplik hind kujuneb ostjariigi ning müüja vahelistes läbirääkimistes, mille tulemusena varieerub Vene gaasi omahind isegi Balti riikide seas. Tulevastel aastatel plaanivad Eesti ning selle naaberriigid astuda suure sammu Vene gaasist sõltumatuse poole, arendades LNG terminalide rajamist. Mitmed ettevõtted, näiteks Tallink, on juba planeerinud oma vene maagaasil töötava tehnoloogia üle viia vedeldatud vabalt turult ostetud maagaasile. Kuigi 2014. aasta lõpus rajati Leetu ujuvgaasiterminal, mis on võimeline rahuldama 80% Balti riikide gaasi vajadusest, ei ole Venemaa gaasimüüjate reaktsioon LNG terminalide rajamisele veel teada.

Leedu gaasi on transporditud ka Eestisse, kuid see on mõttekas vaid seni, kuni see on Venemaa gaasist odavam. Aja möödudes ning järgmise LNG terminali rajamise tulemusena võivad Venemaa gaasimüüjad olla sunnitud oma hinda alandama, et Balti riikides konkurentsivõimelisena püsida. Autori arvates ei ole tõenäoline, et maagaasi hind langeks üle 10%. Samuti ei ole täpselt teada, millisel määral vedeldatud gaasi kättesaadavus gaasi nõudlust mõjutab. Arvestades potentsiaalset maagaasi nõudluse suurenemist, määrab autor

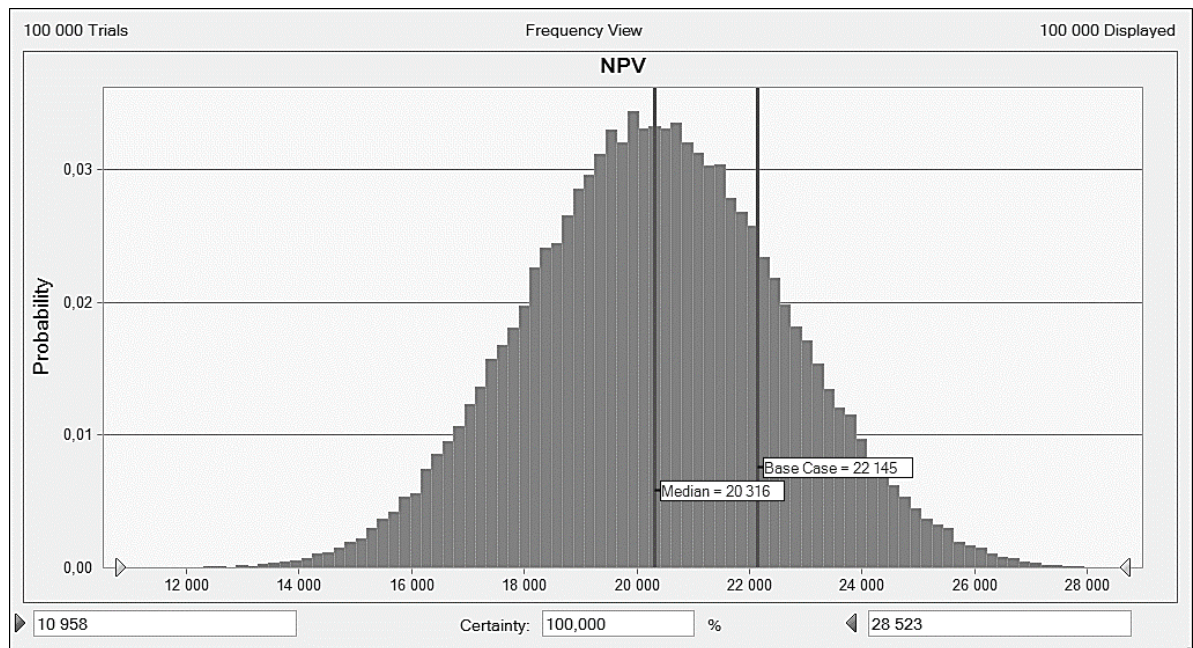
maagaasi maksimaalseks hinnatõusuks 30%. Kõikide komponentide muutumisulatused on toodud järgmises koondtabelis (vt tabel 9).

Tabel 9. *Monte Carlo* simulatsiooni komponentide muutumisulatused võrreldes baasväärtusega, protsentides.

	Min	Max	Jaotus
Toodetava biogaasi kogus (m ³)	-20%	+10%	Kolmnurk
Maagaasi maksuvaba hind (€/m ³)	-10%	+30%	Kolmnurk
Elektrikulu vähendamine (tuh €)	-50%	+10%	Kolmnurk
Kemikaalide vähendamine (tuh €)	-5%	+5%	Kolmnurk
Müügitulu suurenemine (tuh €)	-100%	+5%	Kolmnurk

Allikas: Autori koostatud

Tabelis toodud muutumisulatused määrab bakalaureusetöö autor Crystal Ball programmis komponentide eeldusteks. Järgnevalt jooksub autor *Monte Carlo* simulatsiooni 100 tuhat korda ning toob nüüdispuhasväärtuse tõenäosusjaotuse järgneval joonisel (vt joonis 3).

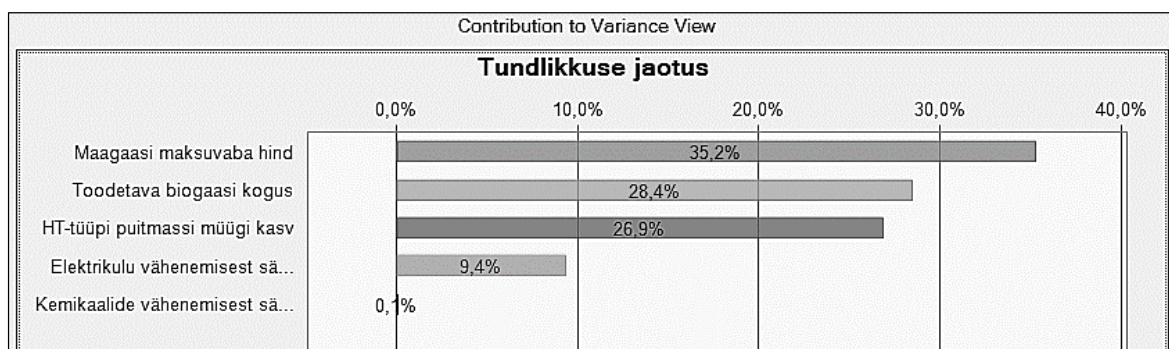


Joonis 3. AS Estonian Celli äriprojekti simulatsioonanalüüs ning *NPV* näidiku tõenäosusjaotus, tuhandetes eurodes (autori koostatud).

Monte Carlo simulatsiooni tulemusena on erinevate võimalike stsenaariumite toimumise tõenäosused jagunenud normaaljaotusena, mis on äriprojektide riskianalüüsis üsna tavaline. Esimese asjana on graafikult võimalik välja lugeda, et äriprojekti baasstsenaarium (*Base Case*) on mediaanist (*Median*) peaaegu 2 miljoni euro võrra optimistlikum, kusjuures koguvariatsiooni ulatus, see tähendab suurima võimaliku ning vähima võimaliku väärtuse vahe, on peaaegu 18 miljonit eurot (~80% baasväärtusest). Tõenäosus, et projekti nüüdispuhasväärtus osutub planeeritust suuremaks, on 21%, mis tähendab, et suurema tõenäosusega jääb projekti *NPV* arvatust madalamale. Huvitav on ära märkida, et see projekt ei osutu mitte ühegi stsenaariumi korral kahjumlikuks. See on tingitud asjaolust, et tegu on ettevõttesisese isoleeritud projektiga, mitte ettevõtte üldise projektiga. See tähendab, et biogaasitehase rajamise projekti ei ole sisse arvestatud ettevõtte peamistest äritegevustest tekkivaid rahavoogusid ega nendega seotud riski. See, et käesolev projekt ei ole ühegi stsenaariumi korral kahjumlik, eeldab ülejäänud ettevõtte planeeritud äritegevuse jätkumist.

Mediaan- ja baasstsenaariumi *NPV* väärtuste suhtega sarnaseid tulemusi saab välja lugeda ka projekti sisemist tulumäära ning tasuvusaega iseloomustavatelt graafikutelt (vt lisa 1 ja 2). Mõlema näitaja väärtus on baasstsenaariumi korral umbes 15% optimistlikum kui mediaanväärtus. *IRR*i väärtus varieerub 21,7% ja 33% vahel, mis kinnitab ka stsenaariumianalüüsi põhjal tehtud järeldust, et isegi kõige pessimistlikumate väärtuste korral püsib projekti sisemine tulumäär üle 20%. Tasuvusaeg varieerub 4 ja 5,7 aasta vahel, mis nii mahuka projekti puhul on võrdlemisi vähe – mediaanväärtuse ning kõige pessimistlikuma stsenaariumi erinevus on ainult 11 kuud.

Lisaks erinevate stsenaariumite tõenäosusjaotuste analüüsimisele on oluline mõõta iga komponendi muutumise mõju projekti tasuvusele. Stsenaariumanalüüsi jaotusi mõjutavad komponendid ning nende mõju ulatused on toodud järgmisel joonisel (vt joonis 4).



Joonis 4. AS Estonian Celli äriprojekti simulatsioonanalüüsi tundlikkust (*Contribution to Variance View*) mõjutavad tegurid (autori koostatud).

Jooniselt on näha, et kõige suurem panus stsenaariumite variatsiooni on maagaasi maksuvabal hinnal, mis kirjeldab enam kui kolmandikku koguvariatsioonist. See on arusaadav, sest maagaasi asendamine biogaasiga genereerib suurima positiivse rahavoo selles projektis ning selle rahavoo üheks peamiseks komponendiks on maagaasi maksuvaba hind. Samuti omavad koguvariatsioonis suurt osakaalu toodetava biogaasi koguse ning HT-tüüpi puitmassi müügi kasvu muutumine. Tähtis on mees pidada, et kuigi HT-tüüpi puitmassi müügi kasv oli neli korda väiksem rahavoog kui näiteks maagaasi ostmisest säästetud kulu, siis enne simulatsioonanalüüsi tehtud eeldused lubasid müügi kasvul ka puududa. Siit tulevadki välja suuremahuliste rahavoogude väikese muutumise ning väiksemahuliste rahavoogude suure muutumise mõju sarnasused. Vaatamata laia muutumisulatuslega tehtud eeldusele, kirjeldab elektrikulu vähenemisest säästetud kulu vähem kui kümnendikku koguvariatsioonist. Tingituna kitsaste muutumispriiridega eeldusest, on kemikaalide vähenemisest säästetud kulu mõju koguvariatsiooni kirjeldamisel praktiliselt olematu.

Bakalaureusetöö varasemas osas selgitas autor, et jagab maagaasi ostmisest säästetud kulu kirje oma komponentideks (vt joonis 1). Ainult kaks nendest komponentidest omasid projekti tasuvusnäidikutele piisavalt olulist mõju, et nendega *Monte Carlo* simulatsioonis arvestada. See tähendab, et kui liita toodetava biogaasi koguse ning maagaasi maksuvaba hinna osakaalud koguvariatsiooni kirjeldamisel, siis selgub, et koos kirjeldavad need tegurid peaaegu kaht kolmandikku (63,6%) kõikide stsenaariumite variatsioonist.

Analüüsides selgub, et AS Estonian Celli anaeroobse reaktori rajamise äriplaani puhul on tegemist sisuliselt põhjendatud ning finantsiliselt väga kasumliku projektiga. Mitmed stsenaariumanalüüsid kinnitavad, et isegi määramatusest tingitud tõrked erinevates komponentides ei põhjusta kunagi kahjumlikku stsenaariumit ega diskonteerimismäärast madalamat *IRR*i. Samuti kinnitab projekti immuunsust määramatusest tingitud muutustele bakalaureusetöö autori läbi viidud *Monte Carlo* simulatsioonianalüüs, mis jooksub 100 000 erinevat stsenaariumi, arvestades suurima mõjuga komponentide võimalike muutumisulatustega.

Autori arvates on siinkohal huvitav arutleda selle üle, milliseks peaks kujunema käesoleva investeerimisprojekt diskonteerimismäär, arvestades, et mitte ühegi stsenaariumi korral ei ole projekti nüüdispuhasväärtus negatiivne. Kuna projekt on alati kasumlik, peaks teooria peatükkides tutvustatud finantsvarade hinnastamismudeli (*CAPM*) alusel projekti riskipremia olema võrdne nulliga, sest investeerija ei võta projekti investeerimisega enda kanda ühtegi riski. See tähendaks, et investori nõutavaks tulunormi kirjeldaks riskivaba tulumääraga võrdne diskonteerimismäär – sellist olukorda, kus investor eelistab näiteks valitsuse võlakirjale sama riskitasemega ettevõttesse investeerimist, on aga raske ette kujutada. Loomulikult tuleb meeles pidada, et käesoleva projekti tasuvust kirjeldavad tulemused eeldavad ülejäänud ettevõtte vähemalt samal tasemel edasist tegutsemist. See tähendab, et kuigi investeerimisprojektiga seotud rahavood genereerivad igal juhul kasumit, mõjutavad projekti kaudselt ettevõttega üldiselt seotud riskid – üks suur tulekahju võib tehase aastaks seisata. Sellele vaatamata on autori arvates huvitav see, kuidas sellises situatsioonis projektiga seotud diskonteerimismäära leida.

Suurima mõjuga tselluloositehase kõrvale rajatava biogaasitehase tasuvusele on maagaasi ostmisest säästetud kulu, mis koosneb kahest peamisest komponendist: biogaasitehase toodetava gaasi kogusest ning maagaasi hinnast. Huvitav on ära märkida, et riigi poolt fikseeritud lisamaksud maagaasile nagu maagaasiaktsiis ning võrguteenus, omavad biogaasitehase tasuvusele minimaalset mõju. See tähendab, et nii AS Estonian Celli kui ka teiste biogaasiga tegelevate ettevõtete juhtkonnad ei pea kulutama niivõrd palju ressursse sellele, et jälgida, milliseid otsuseid seoses maagaasi lisamaksudega võib või ei või valitsus

tulevikus vastu võtta. Kõige suuremat mõju projekti tasuvusele avaldab maagaasi maksuvaba hinna kõikumine, mis tähendab, et ettevõtte peaks projekti efektiivsuse tagamiseks ning riski maandamiseks tegelema just maagaasi maksuvaba hinnaga seotud määramatuse vähendamisega. Kuna AS Estonian Cell on Eesti suurim maagaasi tarbija, tuleks autori arvates püüelda võimalikult stabiilsete ja ette teada olevate hindade kehtestamisele. Samuti on võimalik riski maandada Eesti ja naaberriikide maagaasituru põhjaliku ja pideva analüüsimisega, mis võimaldaks osaliselt ennustada suuri muutusi gaasi hinnas.

Vaatamata sellele, et maagaasi hinda ei ole poliitilistel põhjustel Eestis võimalik täielikult ennustada, saab ettevõtte maandada projekti riski, kontrollides kõiki muid projekti tasuvust mõjutavaid komponente: biogaasitehase tootmismahutu, müügikasvu ning elektrikulu vähenemisest säästetud kulu. Käesolev projekt on tasuv ka juhul, kui biogaasiga ei asendata ühtegi kuupmeetrit maagaasi, mis tähendab, et ülejäänud projektiga seotud komponendid genereerivad piisavas mahus positiivseid rahavoogusid, et hoida terviklikku projekti kasumlikuna. Selle tõttu on lisaks maagaasi hinnaga seotud määramatusele sama oluline tegeleda teiste komponentidega seotud määramatuse vähendamisega.

KOKKUVÕTE

Maailmas on fossiilkütustelt alternatiivsetele energiaallikatele järkjärguline üleminek aktuaalne teema. Eesti Arengufond peab oluliseks, et Eesti ettevõtted hakkaksid maagaasi tarbimist juba lähitulevikus asendama biogaasiga, sest see suurendaks nii Eesti energiaiseseisvust kui ka taastuvenergia osakaalu riigi energiaallikate spektris. Biogaasi tootmine nõuab suurt alginvesteeringut, mistõttu on oluline teostada põhjalikke finantsprognose, kusjuures biogaasitehase tasuvust mõjutab mitmete komponentide seas ka alternatiivkütuste hind. Käesolevas bakalaureusetöös uuris autor maagaasi hinna ning seda kujundavate komponentide mõju ja ulatust biogaasitehase tasuvusele.

Bakalaureusetöö teoreetilises osas selgitas autor investeerimisprojekti tasuvuse hindamise metoodikat. Autor vaatles kaht liiki klassikalisi tasuvust hindavaid meetodeid: raha ajaväärtust arvestavaid ning raha ajaväärtust mittearvestavaid meetodeid, ning seletas nende tööspetsiifikat. Selgus, et projekti tasuvuse hindamisel on Eestis käesoleval ajal peamisteks rakendatavateks meetoditeks raha ajaväärtust arvestavad meetodid, kuigi neid kasutatakse tihti paralleelselt ka selliste meetoditega, mis raha ajaväärtust arvesse ei võta. Erinevate meetodite kombineeritud kasutamine võimaldab täiendada mõne matemaatilise võtte puudujääke teise eelistega.

Lisaks projekti tulusust mõõtvatele meetoditele käsitles autor levinumaid individuaalse projekti riski mõõtmise meetodeid ning nende kasutamist investeeringu tasuvuse hindamisel. Autor kirjeldas kolme kõige levinuma riskianalüüsi meetodi olemust, tuues välja iga meetodi eelised ja puudujäägid. Kõige efektiivsemaks riskianalüüsimeetodiks peab autor *Monte Carlo* simulatsioonanalüüsi, mis erineb teisest kahest käsitletud staatilisest riskianalüüsi meetodist selle poolest, et võimaldab kirjeldada kõiki äriprojekti võimalikke tulemusi eri olukordades ning nende esinemise tõenäosust.

Erinevate meetodite matemaatiliste funktsioonide seletamise järel tõi autor esile, milliseid algandmeid on tarvis investeerimisprojekti tasuvuse hindamiseks nimetatud meetoditega. Lisaks oodatavatele rahavoogudele, võõrkapitali finantstingimustele ja muule, on üheks vajalikuks lähteandmeks diskonteerimismäär, mille olemusest ja leidmisest autor töös ka pikemalt kirjutab.

Töö teoreetilise osa viimases peatükis selgitab autor, millised on empiirilises osas analüüsitava projekti eripärad – biogaasitehase rajamisega seotud kulud, äritegevusest tulenevad tululiigid, ärivaldkonnale omased riskid ning selle olulisemad mõjurid. Kuna autori valitud ettevõtte, mille projektile töö empiirilises osas tuginetakse, plaanib biogaasitehasega asendada oma vajadust maagaasi järele, keskendub autor maagaasi hinna kujunemisele ning sellest tulenevatele riskidele, millest peamiseks on nii maagaasi kui ka sellega konkureerivate energiaallikate hinnataseme prognoosimatus.

Bakalaureusetöö empiirilises osas kasutati teoreetilistes peatükkides tutvustatud matemaatilisi meetodeid investeerimisprojekti tasuvuse hindamiseks ning maagaasi hinna mõjude mõõtmiseks, võttes aluseks AS Estonian Celli biogaasitehase investeerimisprojekti ning kõik sellega seonduvad lähteandmed. Empiirilises osas analüüsis autor esmalt projekti sisulist kirjeldust ning ettevõtte väliskeskkonda. Autori arvates on investeerimisprojekt majanduslikult õigustatud – anaeroobse reaktori ning sellega seotud uue tehnoloogia kaasamine olemasolevasse tootmisprotsessi aitab hoida kokku mitmeid kulusid ning võimaldab ettevõttel suurendada tootmismahтусid. Biogaasitehase rajamine aitab eemaldada ka mitu tootmisprotsessis eksisteerivat pudelikaela, mis annavad ettevõttele võimaluse jätkata mitu aastat tagasi lõpetatud HT-tüüpi puitmassi tootmist. Peamise ohuna projektile näeb autor ettevõtte juhtkonna võimalikku liigset optimismi. Kuna vaadeldav projekt kujutab endast ettevõtte jaoks uudset võimalust väljuda pikaajalisest kahjumist, võivad investeerimisotsuseid mõjutada psühholoogilised aspektid.

Investeerimisprojektiga seonduvate rahavoogudega tehtud arvutused näitasid, et projekt muutub kasumlikuks neljanda aasta seitsmendal kuul, mil kumulatiivselt teenitud tulud ületavad algse investeeringu suuruse. Tänu projektile suureneb 15 aastaga investorite

investeeringu väärtus üle 22 miljoni euro. Selleks, et selgitada, millistel teguritel on biogaasitehase tasuvusele suurem mõju, jagas autor maagaasist säästetud kulu rahavoogu kujundavateks alkomponentideks – biogaasitehase tootmismahuks ning maagaasi hinna komponentideks. Tundlikkuse analüüs näitas, et peamiselt mõjutavad projekti tasuvust biogaasitehase tootmismaht ning maagaasi maksuvaba hind, seejärel sääst elektrikulu vähenemisest, täiendav müügitulu ning vähenenud kulud kemikaalidele. Selle bakalaureusetöö üks oluline tulemus on see, et kõigil riigi poolt fikseeritud lisa maksumustel, nagu maagaasiaktsiis, võrguteenus ja käibemaks, on biogaasitehase tasuvusele marginaalne või puuduv mõju.

Autori teostatud 100 tuhande iteratsiooniga *Monte Carlo* simulatsioonanalüüsi tulemused kinnitavad maagaasi maksuvaba hinna olulist mõju biogaasitehase tasuvusele. Autor leidis, et maagaasi maksuvaba hinna kõikumine kirjeldab rohkem kui kolmandiku projekti nüüdispuhasväärtuse koguvariatsioonist. Tootmismahu võimalik muutumine kirjeldab 28,4% koguvariatsioonist, mis tähendab, et maagaasi maksuvaba hind ning biogaasitehase tootmismaht kirjeldavad koos peaaegu kaks kolmandikku projekti nüüdispuhasväärtuse koguvariatsioonist. Olulist mõju projekti nüüdispuhasväärtusele omab ka müügitulu suurenemisest teenitud tulu ning keskmist mõju omab sääst elektrikulu vähenemisest.

Monte Carlo simulatsioonanalüüsi tulemused näitasid ka seda, et projekti mediaanstsenarium on ettevõtte baasstsenariumist 15% võrra pessimistlikum. See viitab reaalsele ohule, et ettevõtte juhtkond on teinud liigselt optimistlikke prognoose projekti oodatavaks tasuvuseks. Autor soovib ettevõtte juhtkonnal teha eelkõige jõupingutusi maagaasi hinna fikseerimiseks ning analüüsida pidevalt gaasihinna liikumist, samuti hoida tähelepanu all käesolevas töös välja toodud projekti tasuvust enim mõjutavate komponentide nagu müügitulu ja elektrikulu sääst juhtimist.

Siinse bakalaureusetöö raames tehtud analüüsidel ja tulemustel on kaks olulist piirangut. Esiteks on kõik analüüsid teostatud ühe biogaasitehase projekti alusel, mis tähendab, et suure tõenäosusega ei ole leitud tulemuste üldistamine teistele äriplaanidele üks-ühele võimalik. Igal äriprojektil on teatud iseärasused ning soovitude andmine ning korrektsoonide

sisseviimine eeldaks suurema valimi põhjal tehtud järeldusi. Teiseks oluliseks piiranguks on osade eelduste subjektiivsus. Mitmete komponentide muutumisulatuste määramisel tuli autoril lähtuda ettevõtte finantsdirektori arvamusest, mis ei pruugi kattuda mõne teise biogaasiga tegeleva spetsialisti hinnanguga. Samuti põhinevad maagaasi hinna tulevikuväärtuste osas tehtud eeldused autori enda analüüsil, mis on suures osas samuti subjektiivne. Oluliste komponentide muutumisulatuste paremal ennustamisel ning täpsustamisel väheneks ka tulemuste subjektiivsus ning hajuvus.

Autori arvates saab käesolevat bakalaureusetööd edasi arendada mitmes suunas. Eelkõige oleks võimalik teostada sarnane analüüs mitme biogaasitehase andmetele tuginedes. Suurema valimiga saaks täpsustada saadud tulemusi määral, mis võimaldaks tulemuste üldistamist laiemale kogumile. Samuti oleks autori arvates huvitav teostada sarnase ülesehitusega uuring turul, kus on palju maagaasi müüjaid (näiteks USAs). Sellisel turul saaks maagaasi hinda ning seda kujundavaid komponente täpsemalt ennustada, mis tähendaks ka maagasi hinna mõju täpsemat mõõtmist. Veel ühe väljundina näeb autor võimalust uurida maagaasihinna mõju asemel sama põhjalikult elektrihinna mõju uurimist biogaasitehasele. Antud bakalaureusetöö peamise arengusuunana näeb autor valimi suurendamist, lähteandmete ja –proгноoside täpsustamist või alternatiivsele komponendile keskendumist.

VIIDATUD ALLIKAD

1. **Andresson, K.** Riski arvestamine majandusliku lisaväärtuse (EVA) leidmisel – Riskid Eesti ettevõtetes ja riskijuhtimine. Tartu, 2002, 206-234 lk.
2. Assessment Report of Directive 2004/67/ec on Security of Gas Supply. Commission of the European Communities. Brussels, 2009, 74 p.. [http://ec.europa.eu/danmark/-documents/alle_emner/energi/2009_ser2__20090715_assessment_report.pdf] 13.05.15
3. **Assmann, M.** Kinnisvara arendusprojekti riskianalüüs Monte Carlo simulatsiooni-meetodiga. Tartu: 2009, 51 lk.
4. **Baker, H. K., English, P.** Capital Budgeting Valuation: Financial Analysis for Today's Investment Projects. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc., 2011, 518 p..
5. Benefits for Biogas Users. Energypedia. [https://energypedia.info/wiki/Benefits_for_Biogas_Users] 04.02.15
6. **Benninga, S.** Principles of Finance With Excel. Oxford: Oxford University Press, Inc., 2006, 908 p.
7. Biogaasi tootmine ja kasutamine. Eesti Põllumeeste Keskliit. Tartu, 2009, 157 lk. [http://tek.emu.ee/userfiles/taastuenergia_keskus/biogaasiraamat_veebiversioon.pdf] 16.02.2015
8. Biogas for Europe's Future. Sustainable and Innovative European Biogas Environment. [<http://www.sebe2013.eu/home/about>] 15.02.2015
9. **Bodie, Z., Kane, A., Marcus, A. J.** Investments. New York: The McGraw-Hill Companies, Inc., 2002, 1015 p..

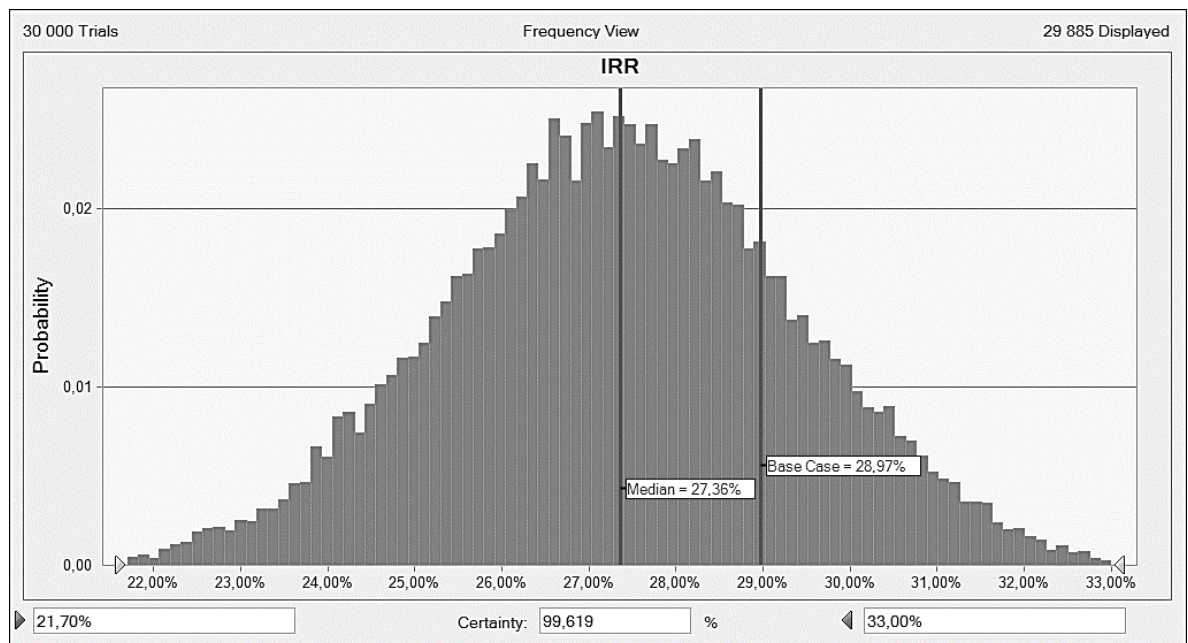
10. **Carsey, T. M., Harden, J. J.** Monte Carlo Simulation and Resampling Methods for Social Science. California: SAGE Publications, Inc., 2014, 293 p..
11. Choice of Discount Rate. Whole Lifecost Forum.
[<http://www.wlcf.org.uk/page32.html>]. 19.05.2015
12. **Clayman, M. R., Fridson, M. S., Troughton, G. H.** Corporate finance: a practical approach. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc., 2008, 451 p..
13. Corporate Finance – Advantages and Disadvantages of the NPV and IRR Methods. Investopedia. [<http://www.investopedia.com/exam-guide/cfa-level-1/corporate-finance/advantages-disadvantages-npv-net-present-value-irr-internal-rate-of-return.asp>] 18.02.2015
14. Cost of a Biogas Plant. Energypedia. [https://energypedia.info/wiki/Costs_of_a_Biogas_Plant] 04.01.15
15. Eesti biometani programm – majanduse kasvumootor. Eesti arengufond, 2014, 11 lk.
[http://www.energiatalgud.ee/img_auth.php/8/8d/Eesti_Arengufond._Eesti_biometani_programm_-_maakasutus._Vahteraport.pdf] 15.02.2015
16. EU-Russia Energy Dialogue. European Commission. Brussels, 2011, 87 p..
17. **Gallant, C.** What are the disadvantages of using net present value as an investment criterion?. [<http://www.investopedia.com/ask/answers/06/npvdisadvantages.asp>] 18.02.2015
18. German government bunds. Bloomberg Markets.
[<http://www.bloomberg.com/markets/rates-bonds/government-bonds/germany/>] 13.04.2014.
19. **Gupta, A. D., Banik, S.** Investors' Psychological Biases toward Stock Market Investment with Special Reference to Bangladesh – International Journal of Business Insights & Transformation. Volume 6 Issue 2. *S.I.*, 2013.

20. **Hammer, H.** Strategic Investment Decisions: Theory and Practice in Estonia. Tallinn: Tallinn Technical University, 2003, 11 p..
21. **Kabir, H., Palash, M. S., Bauer, S.** Appraisal of Domestic Biogas Plants in Bangladesh. – Bangladesh J. Agric. Econ. XXXV. Bangladesh, 2012, pp. 71-89.
22. **Kask, K.** Finantsjuhtimine (kapitali eelarvestamine). Tartu: Tartu Ülikool, 2001. 14 lk.
[http://www.local.ee/siim/ained/2001kevad/finantsjuhtimine/5-kapitali_eelarvestamine.pdf] 19.05.2015.
23. **Kõomägi, M.** Ärirahandus. Tartu: Tartu Ülikooli Kirjastus, 2006, 276 lk.
24. **Lumby, S.** Investment Appraisal (second edition). Berkshire: Van Nosteand Reinhold Co. Ltd, 1981, 323 p..
25. Maagaasi hind. Eesti Gaas. [<http://www.gaas.ee/kliendile/maagaasi-hind/>] 07.02.15b
26. Maagaasi hind. Energiatalgud.
[http://www.energiatalgud.ee/index.php?title=Maagaasi_hind&menu-53] 03.02.15a
27. Maagaasiseadus. Riigi Teataja. [<https://www.riigiteataja.ee/akt/12796948>] 07.02.15
28. **Maeng, H., Lund, H., Hvelplund, F.** Biogas Plants in Denmark: Technological and Economic Developments. – Applied Energy 64. 1999, pp. 195-206.
29. **McClure, B.** DCF Analysis: Calculating the Discount Rate.
[<http://www.investopedia.com/university/dcf/dcf3.asp>] 19.05.2015b
30. **McClure, B.** Investors Need a Good WACC. 2010.
[<http://www.investopedia.com/articles/fundamental/03/061103.asp>] 19.05.2015a
31. **Owens, G.** Economic & Financial Evaluation of Renewable Energy Projects. Washington: U.S. Agency for International Development, 2002, 60 p..

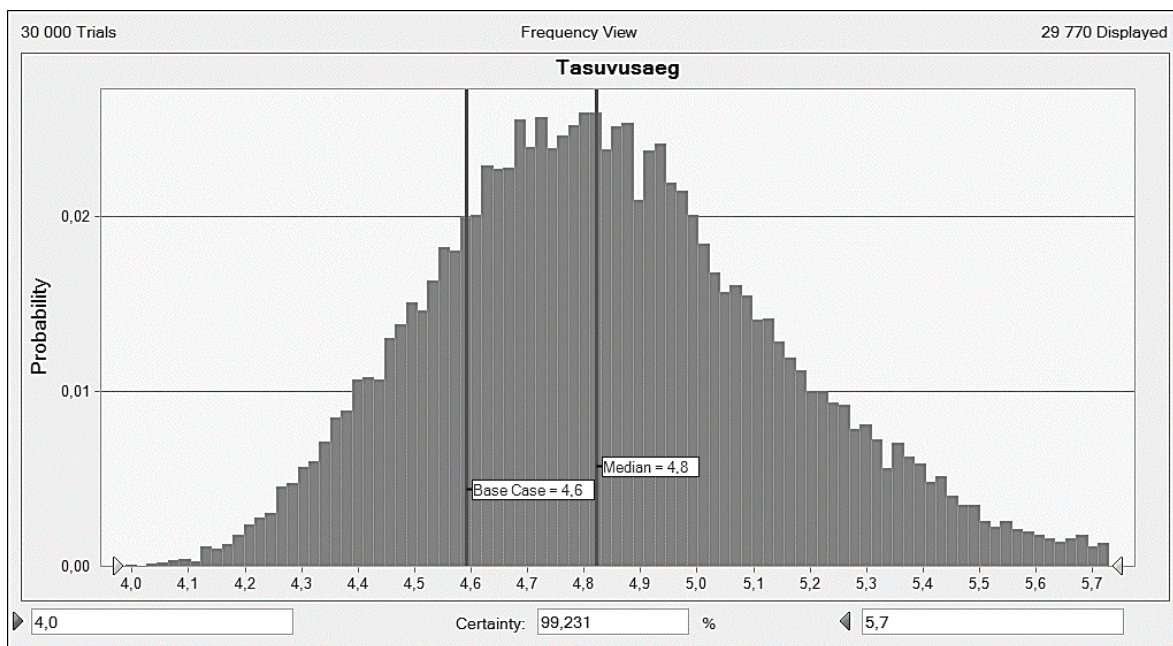
32. **Ross, S. A., Westerfield, R. W., Jaffe, J. F.** Corporate finance (second edition). *S.l.*, Richard D. Irwin, Inc., 1990, 833 p..
33. **Ross, S. A., Westerfield, R. W., Jordan, B. D.** Fundamentals of Corporate Finance (second edition). *S.l.*, Richard D. Irwin, Inc., 1993, 868 p..
34. **Savvides, S.** Risk Analysis in Investment Appraisal. 2012, pp. 3-18.
[<http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/02688867.1994.9726923>] 25.02.2015
35. **Seitz, N., Ellison, M.** Capital Budgeting and Long-term Financing Decisions (Third edition). Dryden: The Dryden Press, 1999, 864 p..
36. **Sherrick, B. J., Ellinger, P. N., Lins, D. A.** Time Value of Money and Investment Analysis. 2000, 34 p. [<http://agmarketing.extension.psu.edu/Business/FinancialTools/TimeValueMoneyP2.PDF>] 23.11.2013
37. **Suhonen, T.** Paper and paperboard market: Demand is forecast to grow by nearly a fifth by 2030. 2015. [<http://www.poyry.com/news/paper-and-paperboard-market-demand-forecast-grow-nearly-fifth-2030>] 04.05.2015
38. **Walekhwa, P. N., Mugisha, J., Drake, L.** Biogas Energy From Family-sized Digesters in Uganda: Critical Factors and Policy Implications. – Energy Policy: Volume 37, Issue 7. USA: 2009, pp. 2754-2762.
39. Võrguteenuse hind ja maagaasiaktsiis. Gaasivõrgud.
[<http://www.gaasivorgud.ee/kasulikku/vorguteenuse-hind/>] 07.02.15

LISAD

Lisa 1. AS Estonian Celli biogaasitehase rajamise investeerimisprojekti *IRR* näitaja tõenäosusjaotus.



Lisa 2. AS Estonian Celli biogaasitehase rajamise investeerimisprojekti tasuvusaja tõenäosusjaotus.



SUMMARY

THE INFLUENCE OF NATURAL GAS PRICES ON THE INVESTMENT APPRAISAL PROCESS OF A BIOGAS PLANT IN THE EXAMPLE OF AS ESTONIAN CELL

Edgar Voit

Every business struggles with financial decisions in order to grow its wealth. When considering between alternative options it's important to inform one's decision appraising all investment options. The importance of investment appraisal is significant, because the choice of methods and the analysis of the results has a great influence on the development of a business, and therefore the economy. This is especially true when a government is making an effort to redesign the structure of its country's energy sources.

Estonia has taken it upon itself to replace 10% of the fossil fuels used for transport with renewable energy by the year 2020. Biogas is seen to have untapped potential in reaching this goal. Generating biogas has become a popular business model in many European countries, but it has yet to catch on in Eastern-Europe. Financing this sort of technology is a timely topic, because of its potential to replace costly and harmful fossil fuels with cheap renewable energy. The most direct alternative energy to biogas is natural gas so it's safe to say, that the price of biogas is largely dependent of that of natural gas.

The goal of this thesis is to measure the impact of fluctuations in natural gas prices and its main components on the attractiveness of a biogas plant investment project. In order to reach this goal the author has set up a list of research tasks:

- give an overview of the investment appraisal methodology;
- give an overview of the specifics associated with biogas plants;
- apply this methodology on AS Estonian Cell's biogas plant investment project;

- analyse the results of this methodology and assess the profitability and risk associated with this AS Estonian Cell's project;
- measure the impact that natural gas and its main components have on the profitability and risk of AS Estonian Cell's project.

The theoretical chapters in this theses give a thorough overview of the methodology necessary to properly assess and analyse an investment project's profitability and risk. The author writes about the different combinations of methods used in every day investment appraisal and explains the positive and negative features that each method has. The author also explains the specifics associated with the investment appraisal process of a biogas plant – how different cash flows are generated and what are the main factors in running a biogas plant.

The empirical half of this thesis relies on the cash flows and data associated with AS Estonian Cell's biogas plant investment project. After analysing the company's goals for this investment the author assesses the profitability and risk associated with the cash flows generated by the biogas plant. The author thinks that the investment is justified – investing in this biogas plant will greatly reduce many costs in the company's regular production line and allow for the production of a previously discontinued product. The main danger that the author feels may have a negative impact on the project's profitability is the possible over-confidence of the company's management – since this investment is a very effective way to turn around the losses that the company has acquired over the years, a degree of psychological influence may be involved in the investment decision process.

Calculations done based on the cash flows associated with Estonian Cell's biogas plant investment project show that the accumulated cash flows will refinance the initial investment in 4 years and 7 months. In 15 years the wealth of the investors will increase by over 22 million euros. A conducted sensitivity analysis shows that the profitability of the project is most sensitive to fluctuations in the production of biogas and the tax-free price of natural gas. The amount of expenditure saved on electricity is also a major influence. The most interesting result is that none of the extra taxes added to natural gas' price by the government

(natural gas tax, VAT or network service tax) have an impact on the profitability of a biogas plant.

A Monte Carlo simulation conducted by the author reveals that the tax-free price of natural gas has the largest impact on the profitability of a biogas plant, covering over a third of the total variance in net present value. Combined with the possible fluctuations in the efficiency of biogas production, the two components cover almost two thirds of the total variance. The predicted rise in sales has a medium and savings from electricity costs have a minimal impact on the NPV of a biogas plant. The Monte Carlo simulation also shows that the median scenario is 15% less optimistic than the base case scenario set up by the company's management. There is only a 21% chance that the NPV of the project is greater than that of the base case. The author suggests that the management of Estonian Cell make an effort to fixate the price of natural gas that is bought, constant surveillance of the price of natural gas and focus on managing the costs of other related components.

The analyses conducted and results received in this thesis have two important limitations. Firstly, all of the analyses are based on the investment project of one biogas plant, this means that the generalization of the results given in this thesis is not possible. Every project has its own specifics and niches, so making generalizations is only possible with a larger sample. Secondly, the subjectivity of many of the components presented in this thesis. When conducting the Monte Carlo simulation, assumptions were made based on the opinions of the company's expert and the author, which may differ from the opinions of someone else. Also, the predictions for future natural gas prices are based on analyses conducted by the author and may also differ, if made by someone else.

The author of this thesis feels that there are several directions in which this paper could be developed in the future. Primarily the author sees the potential in conducting the same type of analyses on a larger sample of biogas plant investment projects. A larger sample could reveal similarities between the investment projects and allow for a better way to generalize the results. The author thinks that it would also be interesting to see a similar research conducted in an energy market, where there is an abundance of suppliers (for example the

USA). The perks of the results received in a free market are that the prognosis for future natural gas prices could be made with a lot more certainty. Lastly, the author suggests that a similar study could be conducted on another component (electricity consumption). Since the author's Monte Carlo simulation revealed that electricity consumption also has an effect on the profitability of a biogas plant, researching the severity of this influence seems to be appropriate. To conclude, the author suggests developing this thesis either by enlarging the sample, increasing the precision of prognosis' or focusing on alternative components.

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, Edgar Voit (sünnikuupäevaga 29.01.1994),

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose „Maagaasi hinna mõju biogaasitehase tasuvuse hindamisel AS Estonian Celli näitel“, mille juhendaja on Priit Sander,
 - 1.1. reprodutseerimiseks säilitamise ja üldsusele kättesaadavaks tegemise eesmärgil, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace-is lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;
 - 1.2. üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tartu Ülikooli veebikeskkonna kaudu, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace'i kaudu alates 26.05.2018 kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.
2. olen teadlik, et nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.
3. kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid õigusi.

Tartus, 26.05.2015,

Edgar Voit